Lith.
343*:(2

Roth

Lith. 343 c

ALLGEMEINE

UND

CHEMISCHE GEOLOGIE

VON

JUSTUS ROTH.

ZWEITER BAND.

~~ERSTE ABTHEILUNG:~~

~~ALLGEMEINES UND ÄLTERE ERUPTIVGESTEINE.~~

BERLIN.

VERLAG VON WILHELM HERTZ.

(Bessersche Buchhandlung.)

1883.—87

193 F

3/83
/10

ALLGEMEINE

UND

CHEMISCHE GEOLOGIE

VON

JUSTUS ROTH.

ZWEITER BAND.

PETROGRAPHIE.

BILDUNG, ZUSAMMENSETZUNG UND VERÄNDERUNG DER GESTEINE.

BERLIN.

VERLAG VON WILHELM HERTZ.

(BESSERSCHE BUCHHANDLUNG.)

1887.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

VORREDE.

Die Lehre von der Bildungsweise, Zusammensetzung und Veränderung der Gesteine, die Petrographie, bildet den Inhalt dieses zweiten Bandes der allgemeinen und chemischen Geologie. Von den verschiedenen Gesichtspunkten, unter welchen die Petrographie betrachtet werden kann, ist hier der geologische, mineralogische und chemische hervorgehoben, das mikroskopische Verhalten, besonders nach den Arbeiten von Zirkel und Rosenbusch, thunlichst berücksichtigt. Der Verbreitung der Gesteine wurde besondere Rücksicht gewidmet.

In dem allgemeinen, an die älteren Lehrbücher von Naumann, Studer und Bischof angelehnten Theil sind die neueren Untersuchungen, so weit sie mir Thatsächliches zu enthalten schienen, mitgetheilt. Dass bei der Weitschichtigkeit des zu bewältigenden Stoffes, bei der Zerstreuung der vielsprachigen Literatur Einzelnes übersehen wurde, dass hie und da ein Irrthum untergelaufen ist, war trotz aller Mühe nicht zu vermeiden. Die erste Abtheilung, Allgemeines und ältere Eruptivgesteine enthaltend, erschien Michaelis 1883, die zweite Abtheilung, die jüngeren Eruptivgesteine enthaltend, erschien Michaelis 1885. Bei einer so schnell fortschreitenden Wissenschaft, wie die Geologie es ist, ergab sich daraus als nothwendiger Uebelstand eine ungleiche Berücksichtigung der Literatur, aus welcher einige wesentliche Verbesserungen auf Seite X gegeben

sind. Eine Fortsetzung meiner früheren Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine erschien 1884.

Den Herren, welche mich in liebenswürdigster Weise unterstützt haben, besonders den Herren Professor Arzruni und Dr. Tenne, spreche ich meinen besten Dank aus.

Berlin. September 1887.

J. Roth.

INHALT.

Seite

I. Allgemeines über die Gesteine 1
Eintheilung nach Bildungsweise 1
Eigenschaften der Gesteine 2
Accessorische Bestandmassen 3
Struktur 5
Schichtung, Schieferung, sekundäre Schieferung 12
Absonderung 25

II. Methode der Untersuchung 35

III. Systematik 41

A. Gesteine, wesentlich aus Mineralien bestehend 42

I. Die plutonischen Gesteine 43
Allgemeines 43
Gemengtheile 43
Erstarrung 44
Specifisches Gewicht und Schmelzversuche 51
Chemisches 57

1. Die Eruptivgesteine 67
Allgemeines 67
Lagerungsform 74

a) Die älteren Eruptivgesteine 75

I. Orthoklasgesteine 75
Granit 76
1. Pegmatit 90
2. Granit 94
3. Granitit und Hornblendegranit 96
4. Granitporphyr 100
Felsitporphyr 102
Pechstein des Felsitporphyrs 118
Syenit 122
Nephelinsyenit 131
Syenitporphyr 134

II. Plagioklasgesteine 137
Plagioklashornblende- und Plagioklasglimmer-Gesteine
1. Glimmerdiorit 139
2. Diorit 143
3. Glimmerporphyrit 151
4. Hornblendeporphyrit 152
Plagioklas-Augitgesteine 157
Diabas 157
Variolit 161
Olivindiabas 172
Melaphyr 179

Seite
Gabbro 185
Hypersthenit und Norit 195
Ophit 196
Anorthitgesteine 199
Teschenit 201
III. Peridotite 202
Anhang: Serpentin und Tuffe 205
b) Die jüngeren Eruptivgesteine 210
Allgemeines 210
I. Sanidingesteine 213
1. Liparit 213
2. Trachyt 237
3. Phonolith 251
II. Leucitgesteine 266
III. Nephelingesteine 279
IV. Plagioklasgesteine 297
Pantellerit 297
a) Plagioklas-Hornblende-Biotitgesteine 298
1. Dacit 298
2. Hornblende-Andesit 307
b) Plagioklas-Augitgesteine 317
1. Augitandesit 317
2. Dolerit und Doleritbasalt 336
Anorthitgesteine 362
Plagioklasdiallaggesteine 364
Basaltgläser, Magmabasalt, Tachylyt, Hyalomelan, Augitit 364
Anhang: Tuffe 373
2. Die krystallinischen Schiefer 387
Allgemeines 387
Gneiss 392
Glimmerschiefer 421
Phyllit und Phyllitgneiss 441
Quarzit, Quarzschiefer, Graphitschiefer, Eisenglimmerschiefer, Itacolumit 448
Amphibolit und Hornblendeschiefer 455
Strahlsteinschiefer 473
Hornblendegneiss 476
Zobtenit 484
Augitgesteine 491
Hälleflinta 494
Granulit 496
Eklogit 504
Olivinfels 509
Granatfels 513
Magneteisensteinlager 516
Anhang: Serpentin 528
Talkschiefer und Topfstein 541
Chloritschiefer 546
Uebersicht der plutonischen Gesteine 553
II. Die Sedimente 554
Allgemeines 554
1. Steinsalz 556
2. 3. Anhydrit und Gyps 560
4. Schwerspath 564
5. Feuerstein 564
6. Hornstein und Jaspis 565
7. Kieselschiefer 567

	Seite
8. Klebschiefer und Menilit	568
9. Kalksteine	569
10. Dolomite	576
11. Mergel	579
12. Thon	581
13. Schieferthon	584
14. Letten	585
15. Thonschiefer	585
Taunusgesteine, Porphyroide, Adinolen	593
16. Sand	600
17. Sandstein	607
18. Arkose	614
19. Quarzit	615
20. Grauwacke	622
21. Eis	625
22. Süsswasser-Absätze	627
B. Bildungen, wesentlich aus organischen Resten bestehend	637
Allgemeines	637
a) Torf	639
b) Braunkohle	645
c) Steinkohle und Anthracit	652
Anhang: Petroleum und Verwandtes. Erdharze	664
d) Radiolarienmergel	671
e) Diatomeenpelit	671
f) Guano	674
C. Trümmergesteine	674
Register	689

Abkürzungen.

Ab = Albit.
An = Anorthit.
F = Feldspath.
Gl = Glimmer.
Ho = Hornblende.
La = Labrador.
Le = Leucit.
Ne = Nephelin.
Olg = Oligoklas.
Olv = Olivin.
Or = Orthoklas.
Plg = Plagioklas.
Q = Quarz.
Sa = Sanidin.

kg = Kilogramm.
ber. = berechnet.
m = Meter.
mm = Millimeter.
sp. G. = specifisches Gewicht.
u. d. M. = unter dem Mikroskop.
v. d. L. = vor dem Löthrohr.
* = aus dem Verlust bestimmt.

Verbesserungen.

S. 62. Z. 9 von oben lies kleinkrystalliner Dolerit statt kryptokrystalliner Dolerit.

S. 62. Z. 13 von oben lies Dolerit statt Basalt.

S. 92. Z. 24 von oben lies Pressburg und Volovec-Massiv statt Pressburg-Volovecmassiv.

S. 96. Z. 4 von oben lies Acapulco statt Acaculpo.

S. 100. Z. 13 von unten. In den Granitporphyren kommt auch Zirkon vor.

S. 118. Z. 14 von oben lies beträgt 68 bis 74, 83% Kieselsäure statt enthalten . . . Kieselsäure.

S. 129. Z. 21 von oben lies Jeremejew statt Jerewejew

S. 144. Z. 3 von unten. Die als Epidiorit aufgeführten Gesteine gehören, so weit die Hornblende nicht primär ist, zu den Diabasen.

S. 170. Z. 11 von oben. Der Diabas von Deerfield enthält nach Emerson (l. c. 359) noch Titanit, Turmalin, Axinit.

S 201. Nach den Untersuchungen von Rohrbach (Tschermak. Min. Mitth. (2) VII. 1—63. 1885) gehört ein Theil der Teschenite zu den an Apatit reichen Diabasen (Ophiten). Ob in einem anderen Theil der Teschenite Nephelin vorkommt, ist noch festzustellen.

S. 202. Z. 4 von unten. Das als Olivin-Diallaggestein aufgeführte Ganggestein von Schriesheim ist nach Cohen (Jahrb. Miner. 1885. I. 242) ein Olivin-Hornblendegestein. Für einen ähnlichen „Amphibol-Pikrit“ von Hudson, New York, schlägt Williams, Jahrb. Miner. 1885. II. 177, den Namen Cortlandlit vor.

S. 220. Der sogenannte Sanidophyr der kleinen Rosenau ist nach A. von Lasaulx, Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1885. 122, Süsswasserquarzit mit breccienartig eingesprengten Resten gewöhnlichen Sanidintrachytes.

S. 484. Ueber Zobtenit vgl. meinen Aufsatz in Sitzungsber. Berl. Akad. d. Wissensch. 1887. 611.

S. 490. Z. 6 von oben lies Midtsaeterfjeld statt Midsaeterfjeld.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

I. Allgemeines.

Der Theil der Geologie, welcher die Gesteine behandelt, heisst Gesteinslehre oder Petrographie.[1]) Unter Gesteinen versteht man die massenhaft und verbreitet auftretenden Mineral- oder Fossil-[2]) Aggregate, welche wesentlichen Antheil an dem Aufbau der Erdkruste nehmen. Demnach ist die Charakteristik der Massen Hauptaufgabe der Petrographie, welche, vom geologischen Verhalten ausgehend, die physikalische, mineralogische, chemische Beschaffenheit, die Veränderungen, welche die Gesteine erfahren haben und erfahren, und endlich ihre Bildungsweise untersucht. Um die grosse Mannichfaltigkeit der Gesteine darstellend zusammenzufassen sind leitende Gesichtspunkte nothwendig. Für den Geologen liegen sie in erster Linie in dem geologischen Verhalten, in zweiter Linie in der physikalischen, mineralogischen und chemischen Beschaffenheit. Er sieht das geologische Verhalten so eng mit der Bildungsweise verknüpft, dass ihm diese (wie bei den Mineralien) die Hauptabtheilungen liefert: plutonische, aus feurigem Schmelzfluss erstarrte, und neptunische, aus Wasser abgesetzte Gesteine (Sedimente). Die plutonischen Gesteine enthalten zwei grosse Gruppen: Eruptivgesteine, welche andere Gesteine durchbrechend auftreten, und die Gruppe der krystallinischen Schiefer, welchen hier plutonische, aber nicht eruptive Bildung zugeschrieben wird.[3]) Die neptunischen Gesteine zerfallen in solche, die aus wässriger Lösung, und in solche, die aus mechanischer Suspension abgesetzt wurden. Die den sublimirten Mineralien (s. Bd. I p. 1 und 412) entsprechende Gruppe der sublimirten Gesteine fehlt, weil sublimirte Mineralien nicht massenhaft genug auftreten, dagegen findet sich eine kleine, den Contaktmineralien entsprechende Gruppe der Contaktgesteine.

[1]) Nennt man in bergmännischer Weise jeden Theil der festen Erdrinde Gebirge, so ist Gestein und Gebirgsart gleichbedeutend; nimmt man Fels in weiterer Bedeutung als gewöhnlich, so kann man die Gesteinslehre als Felsartenkunde oder Lehre von den Gebirgsarten bezeichnen. Beide Ausdrücke werden neben Lithologie in der älteren Literatur gebraucht. — [2]) Fossilien = Ueberreste organischer Körper. — [3]) Die Gründe für diese nicht allgemein angenommene Ansicht sind später zu erörtern. Weil man die krystallinischen Schiefer als durch unbekannte Kräfte umgeänderte Sedimente betrachtete, nannte man sie metamorphische Gesteine.

Die meisten Gesteine werden ausschliesslich von Mineralien gebildet: die plutonischen mit geringen sogleich zu erwähnenden Ausnahmen; die neptunischen Gesteine von Mineralien und von den aus diesen ableitbaren Verwitterungs-, Zersetzungs- und Zermalmungsprodukten, z. Th. von beiden zugleich; nur wenige Gesteine bestehen ganz oder vorzugsweise aus organischen Resten. Bei manchen neptunischen Gesteinen ist in grösserem oder geringerem Grade die organische Welt betheiligt, wenn auch deren Reste durch spätere Veränderung oft unkenntlich geworden sind. Neben den fossilfreien, nur aus Mineralien bestehenden Gesteinen giebt es unter den neptunischen fossilhaltige, und diese verlaufen durch Zunahme der Fossilien in solche, welche fast nur aus organischen Resten bestehen. Von den letzteren lässt sich zweckmässig eine zu den aus pflanzlichen Resten entstandenen Gesteinen gehörige Gruppe abtrennen — Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthracit —, während die übrigen in diese Kategorie zu rechnenden Gesteine hier anderweitig untergebracht sind.

Zu den Gesteinen[1]) gehört noch: das Eis (Schnee, Firn, Gletschereis); die kleine Gruppe der glasig aus Schmelzfluss erstarrten, also plutonischen, Gesteine, welche sich nicht direkt auf Mineralien beziehen lässt und hier ihre Stelle bei den entsprechenden krystallinischen Gesteinen findet; und endlich die Gruppe der aus gröberen oder feineren Bruchstücken präexistirender Gesteine entstandenen klastischen oder Trümmer - Gesteine. Diese Bruchstücke können durch ein Bindemittel (Cäment) zusammengehalten werden oder nicht; sind die verkitteten Bruchstücke bei einer gewissen Grösse eckig, so nennt man das Gestein Breccie, sind sie rundlich, Conglomerat. Diese Gruppe ist als besondere Abtheilung behandelt, sodass sich das Folgende nicht auf sie bezieht.

Wie die Mehrzahl der gesteinsbildenden und daher geognostisch wichtigsten Mineralien (s. Bd. I p. 1 u. folg.) krystallinisch ist, so auch die Mehrzahl der Gesteine. Die sparsamen amorphen Mineralien bilden nur sparsame amorphe Gesteine. Zu diesen gehören ausser den schon erwähnten glasig erstarrten noch einige aus organischen Resten gebildete Gesteine, darunter die Gruppe des Torfes und der Kohlen. Aber die krystallinischen Gesteine können sowohl amorphe Mineralien und Glasmassen als auch Fossilien enthalten, und wiederum die amorphen Gesteine Krystallinisches und Fossilien. Die Gesteinselemente können daher in sehr verschiedener Weise ausgebildet und in sehr verschiedener Menge in dem Gestein sich finden. Für die Bezeichnung krystallinisch kommt die Grösse der Krystalle nicht in Betracht, dichte[2]) (mikro- und kryptokrystallinische) Gesteine geben sich bei geeigneter Behandlung als krystallinisch zu erkennen.

Wie die Mineralien (s. Bd. I p. 2) sind die Gesteine frisch, angewittert, verwittert und zersetzt; andererseits im ursprünglichen Zustande oder später verändert und zwar durch Ursachen, welche nicht unter die Begriffe Verwitterung und Zersetzung fallen. Dahin gehören eigentlich die Contaktgesteine.

Je nach dem Zusammenhalt sind die Gesteine fest, locker, lose; sie setzen dem Trennen durch mechanische Gewalt mehr oder minder grossen Widerstand

[1]) Die Tuffe, deren Material plutonischen Ursprungs, deren Absatz oft neptunisch ist, sind bei den plutonischen Gesteinen abgehandelt. — [2]) Diese Definition von dicht ist nicht allgemein angenommen.

entgegen; ferner sind sie je nach der Raumerfüllung compakt, d. h. sie erfüllen den Raum stetig, oder sie erfüllen ihn unstetig, sodass Hohlräume auftreten. Nach deren Beschaffenheit unterscheidet man, wenn auch nicht sehr scharf:

Porose Gesteine mit kleinen, ziemlich gleichmässig vertheilten Hohlräumen;

Zellige Gesteine mit grösseren, regellos vertheilten und gestalteten Hohlräumen, deren Wände rauh, drusig oder zerfressen sind;

Cavernose Gesteine mit noch grösseren, unregelmässig gestalteten und vertheilten Hohlräumen, welche rauhe, drusige, zerfressene Wandungen besitzen;

Tubulose Gesteine mit graden oder gewundenen röhrenförmigen Hohlräumen;

Blasige Gesteine mit krummflächig begrenzten Hohlräumen. Sie verlaufen durch Zunahme der Hohlräume, sodass die Scheidewände dünn werden, in schwammige und schaumig aufgeblähte Gesteine;

Schlackige, den Schlacken der Hochöfen ähnliche Gesteine mit reichlichen, unregelmässigen, gewundenen, oft in Länge gezogenen Hohlräumen, gegen welche die Gesteinsmasse zurücktritt.

Die aus krystallinischen oder amorphen Mineralien gebildeten Gesteine bestehen entweder nur aus Einem oder aus mehreren Mineralien, sind einfach (roches simples) oder gemengt (roches composées). Bei letzteren bezeichnet man die einzelnen Mineralien als Gemengtheile.[1]) Ein gemengtes Gestein kann gleichmässig oder ungleichmässig gemengt sein. Nach der relativen Menge heissen die Gemengtheile vorwaltend oder untergeordnet, und nach der Bedeutung, welche man ihnen beilegt, wesentlich oder unwesentlich (accessorisch), sodass ein wesentlicher Gemengtheil vorwaltend oder untergeordnet sein kann. Begrifflich wird ein einfaches Gestein durch accessorische Gemengtheile nicht zu einem gemengten. Auch in amorphen plutonischen und neptunischen, sowie in den amorphen, aus organischen Resten entstandenen Gesteinen kommen accessorische Gemengtheile vor.

Ausserdem finden sich in krystallinischen wie in amorphen Gesteinen noch sehr verschieden geformte, aus Einem oder mehreren Mineralien bestehende Mineralaggregate, welche in ihrer Beschaffenheit von der übrigen Gesteinsmasse abweichen: Naumann (Geologie I. 403) bezeichnet sie als accessorische Bestandmassen. Dahin gehören die Concretionen, die Secretionen, die in plutonischen und zugleich eruptiven (durchbrechenden) Gesteinen vorkommenden Einschlüsse der von ihnen durchbrochenen Gesteine, endlich die in Gesteinen aller Art möglichen, vorzugsweise in neptunischen Gesteinen vorkommenden, in plutonischen Gesteinen nur als Einschlüsse auftretenden Ueberreste organischer Körper, die Fossilien.

Accessorische Bestandmassen. *Concretionen* heissen die in einem

[1]) Kann man die Gemengtheile mit blossem Auge unterscheiden, so nennt man das Gestein phaneromer (phanerogène), im gegentheiligen Fall kryptomer (adélogène).

neptunischen Gestein[1]) durch Concentration eines vom Gestein verschiedenen Minerals oder Mineralaggregates entstandenen Bestandmassen, welche, genetisch in enger Beziehung zum Gestein stehend, bei ihrer Bildung den Platz sich eroberten. Ihr Wachsthum geht von innen nach aussen, die äussersten Theile entstanden zuletzt. *Secretionen* sind in plutonischen und neptunischen Gesteinen vorkommende, auf neptunischem Wege erfolgte Ausfüllungen bestehender Hohlräume durch Ein oder mehrere, von dem umhüllenden Gestein abweichende krystallinische oder amorphe Mineralien. Die äussersten Theile wurden zuerst abgesetzt.

Die meist gegen das Gestein scharf abgegrenzten Concretionen neigen zur Bildung rundlicher Formen. Bestehen sie aus krystallinen Mineralien, so sind die Krystallenden nach aussen gewendet; dabei findet sich oft radialfaserige und concentrisch-schalige Anordnung. Zu ihnen gehören namentlich:

I. Krystallgruppen, Verbindung mehrerer nach aussen zum grössten Theil frei ausgebildeter Krystalle desselben Minerals, welche vom Mittelpunkt der Gruppe ausgehen (Gyps, Schwefelkies in Thon und Mergel u. s. w.),

II. Kugelige und sphaeroidische Concretionene oft concentrisch strahlig und schalig, mit höchstens freien Krystallspitzen. Aus Verbindung mehrerer ganz oder nur theilweise ausgebildeter sphaeroidischer Concretionen entstehen traubige, nieren- und linsenförmige, knollige Gestalten[2]) (Hornstein, Jaspis, Kalkspath, Gyps, Menilit, thonige Sphaerosiderite, Chaîlles (Kugeln von kieseligem Kalkstein), Morpholithe, Laukasteine[3]), Marlekor[4]), Imatrasteine, Lösspuppen, Pyrit- und Hepatitnieren u. s. w. Septarien nennt man derartige thonigkalkige oder aus thonigem Sphaerosiderit bestehende Concretionen, in welchen durch Austrocknung Spalten und Klüfte entstanden; wurden diese später mit Mineralien (s. Bd. I p. 85) ausgekleidet, so gehört diese Auskleidung der Secretion an.

III. Selten finden sich plattenförmige, schwer von Adern und Trümern zu unterscheidende Concretionen, bei denen die Bildung des erfüllten Raumes erst durch das erfüllende Mineral bewirkt wurde. Noch seltener sind

IV. Cylindrische Concretionen.

Hierher gehören auch die Rogensteine, oolithische Mergel, und die Oolithe, sofern diese meist kleinen, kugelförmigen, aus Kalkkarbonat bestehenden Concretionen in einem vorhandenen Gestein sich bildeten, und zwar von innen nach aussen, sei es um einen überkrusteten Kern, sei es ohne ihn.[5])

Die Secretionen erhalten ihre Begrenzung durch die Form des bestehenden Hohlraums, welcher vollständig oder unvollständig ausgefüllt werden kann. Das Abgesetzte, bald Ein Mineral, bald mehrere, wurde entweder dem Gestein durch Auslaugung entnommen oder von aussen zugeführt, steht daher bald in geneti-

[1]) Die bei der Erstarrung der plutonischen Gesteine gebildeten, äusserlich ähnlichen Formen sind weiter unten (s. S 9) abgehandelt. — [2]) Oft hat ein organischer Körper den Anlass zur Bildung dieser Concretionen gegeben. — [3]) Bezeichnung der Faserkalkconcretionen von Lauka bei Blansko, Mähren, durch von Reichenbach. cf. Reuss, Jahrb. geol. Reichsanst. V. 691. — [4]) A. Erdmann, Jahrb. Miner. 1850. 34. — [5]) Gümbel's Entoolithe (s. Bd. I p. 534) und die Erbsensteine (Pisolithe) der heissen Quellen (s. Bd. I p. 581) gehören nicht zu den Concretionen in obigem Sinn.

tischem Zusammenhang mit dem Gestein, bald nicht. Ist es, wie meist, krystallinisch, so sind bei unvollständiger Erfüllung des Hohlraums die Krystallspitzen nach innen gekehrt. Die Ausfüllung beginnt als Kruste, Ueberzug, Druse. Man unterscheidet als Mandeln und Geoden die Ausfüllung rundlicher Hohlräume,[1]) als Adern und Trümer[2]) die von Rissen und Spalten, als Nester die Ausfüllung regellos gestalteter Hohlräume.

Die kleineren, meist compakten Mandeln[3]) bestehen oft aus nur Einem Mineral; bei Kalkspathmandeln lassen sich die Spaltungsflächen oft durch die ganze Mandel verfolgen. Concentrisch schalige Lagen der ausfüllenden Mineralien zeigen die Pausen der Erfüllung und die Adhäsion der Lösungen an den Hohlraumswänden. Oft finden sich innerhalb und ausserhalb der concentrisch schaligen Lagen horizontale, ebene und parallele; bisweilen ist der Einführungskanal der Lösungen sichtbar. Die häufigsten Minerale der Mandeln und Geoden (der grösseren, meist nicht vollständig erfüllten Hohlräume) sind Quarz und seine Varietäten, Opal, Karbonate, Schwerspath, Flussspath, Zeolithe (s. Bd. I p. 398), Datolith und die silikatischen Verwitterungsprodukte wie Delessit, Chlorit u. s. w.

Die Trümer und Adern erscheinen als plattenförmige, von ebenen oder gekrümmten Flächen begrenzte Secretionen. Wurde der Hohlraum nicht vollständig erfüllt, so sieht man die von den beiden Begrenzungsflächen des Trums angeschossenen, stengeligen oder faserigen Mineralien, welche meist die Trümer zusammensetzen, mit freien, nach innen gekehrten Krystallenden; oft ist nur noch die Linie zu sehen, in welcher die Absätze an einander stossen (Kalkspath, Quarz, Amethyst u. s. w.).

Ueber Einschlüsse in plutonischen Gesteinen und die Fossilien ist an anderer Stelle zu reden.

Struktur der Gesteine.

Das durch die Grösse, Form, Lage, Verbindung der Gesteinselemente bedingte Gefüge der Gesteine heisst ihre Struktur.

Struktur der krystallinischen Gesteine.

Der Formentypus der krystallinen gesteinsbildenden Mineralien ist entweder körnig oder tafelförmig bis lamellar, oder stengelig bis faserig, je nachdem die Dimensionen nach allen drei Richtungen des Raumes nahezu gleich gross sind, oder Längen- und Breitendimension vorherrscht, sodass die Ausbreitung in der Fläche überwiegt, oder die Längendimension die herrschende ist, sodass die Aus-

[1]) Cohen (Jahrb. Miner. 1875. 115) beschreibt aus Melaphyr von Südafrika cylindrische und verästelte mit Heulandit erfüllte Mandeln, deren Form er durch langsame Gasentwickelung in der zähflüssigen Masse erklärt. — [2]) Das Trum, Plural die Trümer. — [3]) Mandelsteinähnliche Bildungen entstehen durch Verwitterung und Umwandlung von Krystallen (Feldspath, Hornblende, Augit u. s. w. s. Bd. I p. 150 u. 337), wobei die ursprünglich scharf begrenzten Formen schliesslich in rundliche übergehen. Diese Bildungen, welche sich von den echten, „gefüllten" Mandelsteinen nicht immer leicht unterscheiden lassen, sind seltner von der umgebenden Gesteinsmasse scharf abgegrenzt. Sind durch Verwitterung in einem Gestein unregelmässige Hohlräume entstanden, so können diese später erfüllt werden und mandelsteinähnliche Bildungen liefern. Werden die Gesteinstrümmer der klastischen Gesteine von innen aus hohl (s. Bd. I p. 75) und setzen sich dann in dem so entstandenen Hohlraum Krystalle ab, so wendet man die Bezeichnung Mandelstein nicht an, trotz der Aehnlichkeit des Vorgangs.

dehnung nach einer Linie hervortritt. Kleine dünne Lamellen heissen Schuppen. Zu den lamellaren Mineralien gehören namentlich Glimmer, Chlorit, Talk, Eisenglanz, Graphit, zu den in tafelförmiger Ausbildung vorkommenden Feldspäthe, Diallag, Hornblende, Augit, Nephelin.

Bei dichter Ausbildung unterscheidet man durch Untersuchung u. d. M.[1]) mikrokrystallin, wenn sich die krystallinen Gemengtheile noch mineralogisch bestimmen lassen, und kryptokrystallin, wenn die mineralogische Bestimmung nicht mehr möglich ist.[2])

Bei der krystallinisch-körnigen Struktur sind Krystalle und krystallinische Körner, entstanden durch die Beschränkung, welche die Krystalle bei ihrer Bildung sich gegenseitig auferlegten, regellos mit- und durcheinander verwachsen. Nach der absoluten Grösse der mit blossem Auge oder der Loupe unterscheidbaren Mineralien, resp. Gemengtheile, ist das Gestein gross-, grob-, mittel-, klein-, feinkörnig, dicht; nach der relativen Grösse der Mineralien resp. Gemengtheile gleichmässig oder ungleichmässig körnig[3]) (Granit, Kalkstein). Einfache krystallinisch-körnige und zugleich porose Gesteine (Dolomit, Kalkstein) bezeichnet man als zuckerkörnig.

Liegen in dem dichten, mit der Loupe nicht in seine Gemengtheile auflösbaren Gestein grössere Krystalle oder Krystallkörner (Einsprenglinge), so heisst die Struktur porphyrisch und das Gestein, wenn es plutonisch ist, Porphyr, welcher demnach in Grundmasse[4]) Krystalle enthält. Die Porphyre werden bald nach den ausgeschiedenen Krystallen (Einsprenglingen) benannt (Augitporphyr), bald nach der Beschaffenheit der Grundmasse (Felsitporphyr, Melaphyr). Liegen grössere Krystalle in dem krystallinisch-körnigen Gestein, so nennt man die Struktur porphyrartig (Porphyrartiger Granit; Quarzkrystalle in kleinkörnigem Gyps).

Vorwaltend oder ganz aus schuppigen Mineralien bestehende Gesteine zeigen schuppige Struktur, welche bei richtungsloser Lage der Schuppen verworren schuppig (Chloritschiefer, Gyps), bei Mengung von Schuppen und Körnern körnig-schuppig heisst (bei Gneissen, glimmerreichen Kalksteinen vorkommend).

Vorwaltend oder ganz aus dünnstengeligen oder faserigen Gemengtheilen bestehende Gesteine haben faserige Struktur. Sind die Stengel kurz und nach allen Richtungen durcheinander gewachsen, so entsteht körnigfaserige Struktur (Hornblendeschiefer, Gyps); sind die Fasern länger, deutlich nach bestimmten Ebenen ausgebreitet und durcheinandergewebt, so heisst die Struktur schieferig-faserig (Hornblendeschiefer), und verworren-faserig, wenn die Fasern filzartig nach allen Richtungen durcheinander verwebt sind (Strahlsteinschiefer). Die parallelfaserige Struktur findet sich nur in plattenförmigen Concretionen und Secretionen (Trümern und Adern), wobei die Fasern meist zu den Begrenzungsflächen rechtwinklig stehen (Fasergyps, Faserkalk, faseriges Steinsalz, Chrysotil).

Ist das Gestein von zahlreichen Trümern und Adern durchzogen, so entsteht

[1]) Unter dem Mikroskop ist überall in u. d. M. abgekürzt. — [2]) Von Rosenbusch (Massige Gesteine 1877. 70) in obigem Sinne für die Porphyrgrundmassen angewendet und hier verallgemeinert. — [3]) Als Mörtelstruktur bezeichnet Törnebohm (Jahrb. Miner. 1881. II. 51) den Verband grösserer Krystalle durch feinkörnige Aggregate. — [4]) Weiteres s. bei plutonischen Gesteinen.

die durchtrümerte Struktur (Kalkstein mit Kalkspathtrümern, Mergel mit Gypstrümern, Kieselschiefer mit Quarztrümern, Serpentin mit Chrysotiltrümern); enthält es Mandeln, so heisst es Mandelstein, hat amygdaloidische Struktur (vorzugsweise bei Eruptivgesteinen wie Diabas, Melaphyr, Basalt); besteht es vorzugsweise aus Oolithen, so hat es oolithische Struktur.

Gesteine, welche aus mehreren, vielfach mit einander abwechselnden, mineralogisch verschiedenen Lagen oder Bändern zusammengesetzt sind, haben lagenförmige oder gebänderte Struktur, wobei die Grenze zwischen den Lagen oder Bändern mehr oder weniger scharf sein kann (bei Granuliten, Glimmerschiefern, Kalkglimmerschiefern; Felsitporphyren, Lipariten u. s. w. vorkommend; Kieselschiefer mit Thonschieferlagen, Mergel mit Lagen von Gyps und Steinsalz). Die gebänderte und lagenförmige Struktur, bei neptunischen Gesteinen oft mit durchtrümerter Struktur verbunden, ist nur im Querbruch, in dem auf die Haupterstreckung der Bänder und Lagen rechtwinkligen Bruch, sichtbar.

Lässt sich in der Lage und Vertheilung der Gesteinselemente kein Gesetz der Anordnung nach einer bestimmten Richtung erkennen, sind die Gesteinselemente nach allen möglichen Richtungen mit- und durcheinander verwachsen, so heisst bei dieser richtungslosen Struktur das Gestein massig und liefert beim Zerschlagen ganz unregelmässig gestaltete, unbestimmt eckige Bruchstücke. Dahin gehört die Mehrzahl der Eruptivgesteine, aber diese sind keineswegs immer massig ausgebildet, und massige Struktur findet sich auch bei anderen einfachen und gemengten Gesteinen (wie Kalksteinen, Dolomiten u. s. w.), sodass die Begriffe massiv und eruptiv sich nicht decken, obwohl sie häufig synonym gebraucht werden.

Lassen in einem Gestein alle oder doch einige Gesteinselemente in Vertheilung und Lage der Gemengtheile eine bestimmte Richtung erkennen, die einer Fläche im Raume (Strukturfläche) entspricht, so bezeichnet man dies Verhalten, das mit einer mehr oder minder vollkommenen Spaltbarkeit verbunden ist, als plane Parallelstruktur oder Plattung. Lamellare, schuppige, tafelförmige Mineralien, lagenförmige Struktur, lagenweis vertheilte accessorische Bestandmassen oder Einschlüsse bedingen die mehr oder minder deutliche Parallelstruktur. Ist sie sehr vollkommen, regelmässig, stetig durch die ganze Gesteinsmasse zu verfolgen und die Spaltbarkeit ausgezeichnet, so besitzt das Gestein schieferige Struktur, es schiefert: der schwächere Zusammenhalt nach der Strukturfläche liefert eine Spaltbarkeit, welche nach der Strukturfläche grösser ist als nach jeder anderen Richtung und zwar ohne Vorhandensein von Fugen oder Klüften. Darin liegt der Unterschied der Schieferung[1]), welche in viel stärkerem Maasse ein bergmännisch-technischer Begriff ist als ein wissenschaftlicher, von Schichtung und Absonderung. Nach der grösseren oder geringeren Stetigkeit der Spaltflächen unterscheidet man vollkommene und unvollkommene Schieferung; bei ersterer sind die Spaltflächen stetig, eben, glatt, bei letzterer unstetig, uneben, rauh. Nach der Gestalt der Spaltflächen nennt man die Struktur grade- oder krummschieferig, nach dem Abstande der Spaltflächen dünn- oder dick-

[1]) Weiteres über Schieferung s. S. 15.

schieferig; letztere tritt meist bei unvollkommener Schieferung ein. Spaltflächen, welche mit einer oft sehr feinen, parallelen Runzelung oder Fältelung versehen sind, liefern die gefältelte Struktur. Sie ist häufig mit seidenartigem Glanz der Spaltflächen verbunden (schistes satinés).

Schmiegen sich um linsenförmige Partieen („Schmitzen") oder um dünne, kurze, aus einem oder mehreren krystallinischen oder krystallinisch-körnigen Mineralien zusammengesetzte Lagen etwas gebogene Lagen oder Membranen (Flasern[1]), welche aus einem oder mehreren (vorzugsweise schuppigen) Mineralien bestehen, sodass eine parallele Anordnung der Linsen und der Flasern sichtbar wird, so entsteht die flaserige Struktur. Nach der Grösse des zwischen den Flasern Liegenden unterscheidet man gross-, grob-, klein- und feinflaserig, nach der Form desselben und der Regelmässigkeit der Struktur wellig-, knotig-, verworrenflaserig. Bei Gneissen und Glimmerschiefern kommt flaserige Struktur häufig vor und verläuft in die körnigflaserige und die schieferige. Knotigflaserige Gneisse und Granulite bezeichnet man auch als Augengneiss und Augengranulit, bei denen die Knoten zunächst aus Feldspath bestehen. Auch bei Eruptivgesteinen wird flaserige Struktur angeführt. Tritt in der Lage der Linsen und des sie Umgebenden der Parallelismus nicht hervor, so bezeichnet man die Struktur als durchflochten (structure entrelacée) (Kalkstein mit Thonschiefer).

Die mit planer Parallelstruktur versehenen Gesteine haben den der Strukturfläche parallelen Hauptbruch und den darauf mehr oder weniger rechtwinkligen Querbruch, auf welchem die Gesteinszusammensetzung deutlicher hervortritt als im Hauptbruch.

Als lineare Parallelstruktur oder Streckung bezeichnet Naumann die Erscheinung, dass alle oder einige Gemengtheile (oder Bestandmassen) nach gewissen parallelen Linien in die Länge gezogen, gestreckt, oder doch vertheilt, geordnet und gerichtet sind. Streckung — durch die Richtung des Fliessens oder durch spätere Dislokation und Pressung des Gesteins bedingt — findet sich bei massigen wie bei schieferigen Gesteinen. Säulige Augite und Hornblenden, Feldspäthe u. s. w. zeigen in plutonischen Gesteinen, namentlich in Laven,[2]) gleichsinnige Richtung; Blasen- oder Mandelräume sind in der Richtung des Fliessens verlängert. Bei schieferigen Gesteinen, bei denen fast stets die Streckung der planen Parallelstruktur untergeordnet ist, sieht man auf der Schieferungsebene gewisse Gemengtheile oder Aggregate (z. B. die Glimmerflasern) ausgestreckt und parallel nach ihren längsten Axen geordnet. Bei Gneissen bildet sich zuweilen die Streckung so durchgreifend aus, dass die Gemengtheile zu lauter langgestreckten stengeligen Aggregaten vereinigt sind und die Strukturfläche nur mit Mühe zu erkennen ist. Solche Gneisse nannte Werner „stengelige Gneisse" (Reifländer Gneiss). Bei manchen Gesteinen entstehen durch Streckung scheit- oder spanförmige Bildungen.

[1]) Nach Vorgang von L. v. Buch und Naumann bezeichne ich dem Sprachgebrauch gemäss das die Linsen Umgebende als Flaser, und nicht die Linsen selbst, wie hin und wieder geschieht. — [2]) Lava ist nicht ein petrographischer, sondern ein geologischer Begriff; Laven sind aus Vulkanen hervorgetretene Eruptivgesteine.

Gesetzmässige Gruppirung der Gesteinselemente um einen Punkt bewirkt kugelige (sphaeroidische) und sphaerolithische Struktur.

Bei den zunächst betrachteten plutonischen Gesteinen, den einzigen mit sphaerolithischer Struktur, finden sich beide Strukturen nebeneinander. Die kugelige ist durch complexe Gebilde bedingt, die sphaerolithische durch Gebilde, deren doppeltbrechende Fasern nicht nachweisbar verschieden sind. Bei kugeliger, namentlich bei nicht schieferigen Gesteinen auftretender Struktur zeigen die Gesteine entweder innerhalb concentrischer Lagen kleine Schwankungen der Zusammensetzung oder alle, mindestens einige Gemengtheile eine regelmässige, concentrischschalige, oft zugleich radialstrahlige Anordnung um einen Mittelpunkt. Die so bestimmten, zuweilen sehr bedeutenden Durchmesser zeigenden und oft erst bei der Verwitterung deutlich hervortretenden Gesteinssphären haben nahezu dieselbe Zusammensetzung wie ihre Umgebung. Isolirte Sphaeroide haben oft vollkommen kugelige Gestalt; dicht über und nebeneinander liegende Sphaeroide stören gegenseitig ihre Form. Die Grenzen der Sphaeroide sind bald scharf, bald undeutlich. Bei Graniten (Riesengebirge, Fichtelgebirge, Harz, mittleres Böhmen, Arran, Chanteloube u.s.w.), Felsitporphyren (Kugelporphyr, „Pyromerid" Golf von Porto, Westküste von Corsika; Thüringer Wald; Odenwald u. s. w.), Minetten, Diabasen, Gabbro,[1]) Trachyten (Welcherath, Eifel, Zirkel), Basalten u. s. w. ist sphaeroidische Struktur beobachtet. Ausgezeichnet zeigt sie der Corsit („Kugeldiorit") von San-Lucia di Tallano bei Sartene, Corsika: In dem körnigen, wesentlich aus vorwiegendem Anorthit und aus Hornblende bestehenden Gemenge treten meist 3 bis 6 cm grosse, sehr regelmässige Sphaeroide hervor; in ihnen gehen von einem Corsitkern radial angeordnete Anorthitaggregate aus, welche durch concentrische Hornblendeschalen in mehrere Abschnitte getheilt werden. Oft sind die Kugeln von sehr grossen Hornblendekrystallen umgeben. Bisweilen fehlt der Corsitkern, und die Kugeln bestehen fast ganz aus Anorthit mit einigen sehr feinen Bändern von Hornblende, bisweilen enthalten die sehr kleinen Kugeln nur Anorthit und zwischen ihnen liegen grosse Hornblendekrystalle sowie etwas brauner Glimmer.[2])

Durch Verwitterung der Sphaeroide entstehen in den Gesteinen Hohlräume, welche zu poroser und drusiger Struktur führen. In den Kugelresten oder in den so entstandenen Hohlräumen siedeln sich sekundäre Mineralien an, wie Quarz, Eisenglanz, Flussspath, Kalkspath u. s. w. Nach E. Weiss begann bei den Felsitporphyren des Thüringer Waldes die Bildung der hohlen Kugeln („und der hohlen Sphaerolithe — die Kugeln sind nur grosse Sphaerolithe") um eine Gasblase; wo mehrere Blasen sich berührten, entstanden die gekammerten hohlen Sphaerolithe, die Lithophysen.[3])

Manche dichte Diabase zeigen in der Nähe der von ihnen durchbrochenen Schiefer rundliche, durchschnittlich erbsengrosse, radialfaserige, oft auch concentrischschalige, nicht scharf gegen die Umgebung abgegrenzte Knöllchen, welche auf der verwitterten Gesteinsoberfläche als Pocken (variolae) hervorragen. Man

[1]) Concentrisch schalige Kugeln in Gabbro des Romsås, Smålenene, Südnorwegen. Meinich. Jahrb. Miner. 1880. II. 200. — [2]) Reusch. Bull. géol. (3) 11. 61. 1883. — [3]) Zsch. geol. Ges. 29. 422. 1877.

kannte die darnach Variolite genannten Gesteine lange als Geschiebe der Durance, fand sie später anstehend auch an anderen Orten (Voigtland, Fichtelgebirge u. s. w.) und erkannte in den Variolen eine mit den Diabasen idente Zusammensetzung: Sie sind aus einem oder mehreren radialen Strahlensystemen aufgebaut, welche die Gemengtheile der Diabase, auch wohl glasige Grundmasse enthalten.[1]) Die Variolite gehören, wenn sie wirklich nur an der Grenze gegen Durchbrochenes vorkommen, zu den Contakterscheinungen und in die Kategorie der Pseudosphaerolithe. Variolitische, u. d. M. granosphärische, resp. felsosphärische Bildungen fand Rosenbusch bei den Felsitporphyren des oberen Kirneckthales am Hochfeld in Contakt mit anderen Gesteinen.[2])

In manchen übrigens krystallinen Gesteinen finden sich, oft nur mikroskopisch, Sphaerolithe, aus homogenen, doppeltbrechenden, radialstrahligen Nadeln bestehende Gebilde, denen bisweilen ein fremdes Mineralkorn (wie Quarz, Feldspath, Glimmer) als Mittelpunkt dient. Rosenbusch unterscheidet von diesen echten Sphaerolithen die Pseudosphaerolithe, welche nicht aus lauter homogenen und aequivalenten radialen Nadeln bestehen, sondern neben Strahlen eines Glases radialstrahlige Mineralien enthalten. Sie sind meist weniger scharf gegen die Umgebung abgegrenzt. Er nennt[3]) Felsosphaerite rundliche, nie physikalisch einheitliche Gebilde, welche, meist Gemenge von kryptokrystalliner Grundmasse mit Theilen von Mikrofelsit[4]) oder Glas, Aggregatpolarisation zeigen, und Granosphaerite kugelige Aggregate bestimmbarer Krystallkörner mit entsprechender deutlich körniger Aggregatpolarisation.

Perlitische Struktur, eine Contraktionsform des erstarrenden Gesteins, wird sparsam bei krystallinen plutonischen Gesteinen angeführt. Durch zahlreiche unregelmässige Sprünge entsteht z. B. in Felsitporphyren[5]) ein polyedrisches Maschenwerk, in welchem wieder concentrische Sprünge sich finden; ebenso bei Varioliten.

Bei neptunischen Gesteinen (Grauwacken, Kalksteinen, Sandsteinen, Steinsalz, Gyps u. s. w.) findet sich, wenn auch nicht häufig,[6]) sphaeroidische Struktur: Eine geringe Aenderung der Gesteinsbeschaffenheit reicht von einem Mittelpunkt auf eine gewisse Entfernung, deren Maass die Grösse des Kugeldurchmessers (von wenigen Linien bis zu mehreren Fuss) bestimmt. Die Begrenzung der einzelnen Kugeln ist bald scharf, bald undeutlich, ihre Form bald vollkommen kugelig, bald polyedrisch, wenn die naheliegenden Kugeln sich gegenseitig stören. Wie die Concretionen (s. S. 2) entstanden diese Bildungen erst in dem fertigen

[1]) Aehnliche Gebilde derselben Diabase sind veränderte Einschlüsse, welche aus den durchbrochenen Schiefern stammen. — [2]) Massige Gesteine 100. — [3]) l. c. — [4]) Mikrofelsit ist isotrope, aber nicht absolut strukturlose Substanz, die in ihrer gesammten oder doch nahezu gesammten Ausdehnung aus allerkleinsten Fäden, Schuppen, Körnern oder Körnerhaufen zusammengesetzt ist. Rosenbusch. Massige Gest. 71. Mit der mikropetrographischen Bezeichnung Mikrofelsit ist kein chemisch-mineralogischer Begriff, keine Anlehnung an den Begriff Felsit verbunden; es wird damit eine nur mikroskopisch erkennbare Beschaffenheit ausgedrückt. — [5]) Nach Penck in den Felsitporphyren des grossen Rummelsbergs bei Trebsen und südlich von Haubitz. Section Grimma 1880. 12 u. 22. Nach Weiss in den Felsitporphyren des nördlichen Thüringer Waldes. Zsch. geol. Ges. 29. 420. 1877. — [6]) Naumann, Geologie I. 440. 492. II. 267. I. 487. II. 788. II. 740.

Gestein und unterscheiden sich von jenen durch die geringe Verschiedenheit der Gesteinsbeschaffenheit, wie etwa feineres Korn, grössere Härte, Zutritt einer in geringer Menge vorhandenen Lösung oder eines Bindemittels[1]) u. s. w. Bisweilen liefert ein organischer Rest den Mittelpunkt für die kugeligen Massen, welche, namentlich bei der Verwitterung, häufig concentrisch schaligen Bau zeigen. Ein Theil der Kugeln entstand wahrscheinlich in dem zerrissenen Gestein von den Klüften aus durch Verwitterung.

Das Steinsalz von Cheshire ist nach Playfair in rundliche Körper von 5 bis 6 Fuss Durchmesser gesondert, welche sich zu Polyedern comprimirt haben. Diese bestehen aus concentrischen, verschieden gefärbten Schalen, und die dreieckigen Zwischenräume zwischen den Polygonen sind mit dreiseitigen Figuren ausgefüllt.

Entstanden, wie Playfair[2]) annimmt, gleichzeitig von vielen Mittelpunkten aus concentrischschalige Kugeln, welche sich comprimirten, so fragt man nach der Ursache dieser Bildung.

Bei den vulkanischen Eruptionen bilden sich da, wo der condensirte Wasserdampf oder Regentropfen auf fein zertheilte Lava (sogenannte Asche) fallen, und in den aus der Asche entstandenen Tuffen kleine pisolithische Körner, die Thomson[3]) vom Vesuv, von Fritsch und Reiss[4]) (als granizo de tierra) von Tenerife, ferner aus den Anden, aus dem Hegau, von Santorin beschreiben.

Die veränderten dolomitischen Kalke des Sommatuffes sind bisweilen im Innern kugelig abgesondert, wohl durch gemeinsame Einwirkung erhöhter Temperatur und Wasserdampfes. Man kann diese Ursache nicht geltend machen für die concentrischschaligen Kugeln des Porphyrtuffes von Chemnitz,[5]) welche wohl Concretionen sind. Kugeln des Schieferthons der Rubengrube bei Neurode[6]) enthalten im Innern Kaolin.

Struktur der amorphen Gesteine.

Die amorphen plutonischen Gesteine, bei denen überhaupt die Raumerfüllung nicht nothwendig stetig ist, können accessorisch krystallinische und accessorische Bestandmassen (Infiltrationen, Einschlüsse u. s. w.) enthalten. Durch die bei der Erstarrung entstandenen Krystalle erhalten sie porphyrische, selbst schieferige und flaserige, durch Verschiedenheit der Ausbildungsform des Glases lagenförmige und gebänderte Struktur; verschieden gefärbte und verflochtene Lagen bewirken ein flaseriges Ansehen.[7]) Manche dieser glasigen Gesteine enthalten als Beginn der Entglasung scharf gegen ihre Umgebung abgegrenzte, radialstrahlige, anscheinend concentrisch schalige Sphaerolithe aller Arten, welche oft ein Mineralkorn, wie Quarz, Feldspath, Glimmer, als Mittelpunkt zeigen. Namentlich bei

[1]) Die Klausenburger Molassekugeln entstanden durch Eindringen von Kalkkarbonatlösung in die lockeren Sande. Andrae. Jahrb. geol. Reichsanst. 4. 175. 1853. cf. Cotta. Jahrb. Miner. 1854. 675. — [2]) Naumann. Geol. I. 487. — [3]) Breislak. Voyage en Campanie 1801. 229. — [4]) Geol. Beschreibung der Insel Tenerife. 1868. 51. Zs. geol. Ges. 23. 173 u. 180. 1871. — [5]) Naumann. Geol. I. 441. cf. Siegert u. Lehmann. Section Chemnitz. 1877. 56. 57. — [6]) Weiss. Zs. geol. Ges. 32. 446. 1880. — [7]) Glasiger Glimmerporphyrit („Pechsteinpeperit“) des Monte Trisa bei Schio. v. Lasaulx. Zs. geol. Ges. 25. 325. 1873.

wasserhaltigen Gläsern entstanden am Schluss der Erstarrung als Contraktionserscheinung und nicht an die Vertheilung etwa vorhandener Krystalle gebunden, Kugeln, welche aus glasigen concentrischen Theilschalen aufgebaut und bisweilen durch gegenseitige Berührung abgeplattet sind. In diesen mit Perlitstruktur versehenen Gesteinen treten ausserdem Sphaerolithe aller Arten auf. Lagenweis vertheilte Sphaerolithe und Hohlräume rufen plane Parallelstruktur hervor, die in Perliten auch durch die lagenweis ungleich grossen Körner entsteht.

Amorphe neptunische Gesteine können durch eingelagerte lamellare Mineralien oder durch lagenweis eingeschaltete organische Reste (Pflanzenabdrücke, Cyprisschalen u. s. w.) schieferige Struktur erhalten.

Von den amorphen, vorzugsweise aus organischen Resten bestehenden Gesteinen sind Papiertorf, Laubkohle, Schieferkohle schieferig durch platt übereinanderliegende, veränderte und verkohlte Pflanzenreste.

Schichtung.[1])

Gesteine, welche aus vielen wie die Blätter eines Buches gelagerten, plattenförmigen, durch zwei parallele oder nahezu parallele Flächen begrenzten, ausgedehnten und relativ wenig mächtigen Lagen aufgebaut sind, nennt man geschichtet; die dadurch hervorgerufene Erscheinungsweise Schichtung (stratification) und in beträchtlicher Anzahl zusammengehäufte Schichten ein Schichtensystem. Die beiden parallelen Begrenzungsflächen einer Schicht heissen die Seiten- oder Schichtungsflächen und je nach ihrer Lage Ober- (Dach-) und Unter- (Sohl-) Fläche. Die Ausdehnung parallel den Seitenflächen ist die Verbreitung der Schicht, welche grosse Verschiedenheit zeigt. Nennt man das unter einer Schicht Befindliche das Liegende (Sohlgestein), das darüber Befindliche das Hangende (Dachgestein) der Schicht, so ist die Entfernung des Liegenden vom Hangenden oder der Abstand der Ober- und Unterfläche der Schicht ihre Mächtigkeit. Diese kann verschieden gross sein und in derselben Schicht wechseln. Mächtige Schichten pflegen sich weiter auszubreiten als schwache. Meist sind die Schichten ebenflächig ausgedehnt, aber in Folge späterer Einwirkungen kommen krummflächige, geknickte, gefaltete, regellos gewundene Schichten u. s. w. vor.

Jede Schichtung setzt eine durch Aenderung der Bildungsverhältnisse unterbrochene Ausbildung des Gesteins voraus; jedes geschichtete Gestein entsteht durch successive Ablagerung aus Wasser; Ungleichheit des Materials, sei sie chemisch oder physikalisch, bedingt die Abgrenzung der übereinander folgenden Schichten. Bei ungestörter Lagerung wird demnach die unterste

[1]) Die Bezeichnung Schichtung wird von mir nur für Sedimente, für Ablagerungen aus Wasser gebraucht. Plutonische Gesteine, welche, als einheitliche Masse vorhanden, erstarren, können lagenförmige, gebänderte, plattenförmige, schieferige Struktur annehmen, aber ihnen fehlt das eine Hauptkennzeichen der Schichtung, nämlich die successive Bildung, das genetische Nacheinander. Ebenso können sie (wie z. B. Laven, die übereinander hinfliessen) ein schichtähnliches Ansehen gewinnen, aber solche (nach Naumann's Bezeichnung) effusive Schichten, waren schon vor der Erstarrung als einheitliche Massen vorhanden. Lockeren Massen, welche sich nicht aus und nicht in Wasser, aber nacheinander in Pausen ablagern (wie manche Auswurfsmassen der Vulkane), kann man nicht Schichtung zuschreiben, obwohl sie ein schichtähnliches Ansehen gewinnen können.

Schicht stets die älteste und jede Schicht von der nächstfolgenden durch eine Schichtungsfuge[1]) getrennt sein.

Die geschichteten Gesteine, welche sämmtlich neptunisch sind, enthalten zwei grosse Gruppen: Gesteine, deren Material aus Lösung abgeschieden wurde, und Gesteine, deren Material aufgeschwemmt, suspendirt war. Aber die neptunischen Gesteine sind nicht immer geschichtet: So lange und zwar ohne Pause gleichbeschaffene Niederschläge stattfinden, tritt keine Schichtung ein. Kalkstein[2]), Dolomit[3]), Gyps[4]), Steinsalz[5]), Sandstein[6]), Quarzit[7]), Diluvialmergel[8]), Löss[9]) u. s. w., sowohl aus Lösung als aus Suspension gebildete Niederschläge, zeigen keineswegs immer Schichtung, wenngleich sie bei ihnen vorherrscht. Freilich kann durch spätere Veränderungen in geschichtetem Gestein die Schichtung gänzlich verwischt werden. Daher decken sich die Begriffe geschichtete und neptunische (sedimentäre) Gesteine nicht vollständig (ebenso wenig als die Begriffe massige und eruptive Gesteine), aber diese Namen werden oft gleichbedeutend gebraucht.

Die Begrenzung der Schichten findet namentlich statt

1. dadurch, dass die Mächtigkeit seitlich allmählich abnimmt und die Seitenflächen sich endlich schneiden. Diese Begrenzungsart heisst das Auskeilen der Schicht und die Grenze selbst Auskeilungsrand. Ist das Auskeilen nur lokal, findet sich in Fortsetzung derselben Schichtungsfuge die ausgekeilte Schicht wieder ein, so sagt man, die Schicht legt sich wieder an.
2. Dadurch, dass die Schicht mit voller oder doch nur wenig verminderter Mächtigkeit an einer anderen Gesteinsmasse zu Ende geht, „abstösst oder absetzt".
3. Dadurch, dass die Schicht von der Erdoberfläche durchschnitten wird. Der rechtwinklige oder schräge Querschnitt der Schicht heisst der Ausstrich oder das Ausgehende. Bei steiler Stellung der Schichten nennt man das Ausgehende auch Schichtenköpfe.

Die Lage der Schichten ist sehr verschieden. Können auch je nach der Gestalt der Unterlage geneigte und gebogene Schichten entstehen, (wie bei Ablagerung in einem Bassin, an einer Steilküste, um eine Hervorragung, um einen Berg u. s. w., wobei dieselbe Schicht in ihrem Verlaufe aus der geneigten in die horizontale Stellung übergehen kann), so lagen die meisten Schichten ursprüng-

[1]) Die Fugen entstehen während der Bildung des Gesteins, dagegen Klüfte, Risse, Spalten in dem fertig gebildeten Gestein. Spalten sind grössere, weitfortsetzende Klüfte. — [2]) Bisweilen erscheint der Kalkstein ohne alle Schichtung. Naumann. Geol. I. 519. — [3]) Der körnige Dolomit ist theils geschichtet, theils ungeschichtet. ib. 523. — [4]) Späthiger Gyps ist ein höchst krystallinisches, aber durchaus ungeschichtetes Gestein. ib. 505. — [5]) Steinsalzmassen sind häufig gar nicht geschichtet. ib. 504. — [6]) Bei manchem kieseligen und eisenschüssigen Sandstein verschwindet die Schichtung fast ebenso, wie dies bei der körnigen Grauwacke vorkommt. ib. II. 275. — [7]) Die Quarzite sind theils mehr oder weniger deutlich geschichtet, theils ungeschichtet. ib. 276. — [8]) „Ohne jede bemerkbare innere Schichtung", Berendt und Dames. Geognost. Beschreibung der Gegend von Berlin 1880. 61. — [9]) Bei Görlitz schichtungslose, compakte Masse. Giebelhausen. Zs. geol. Ges. 22. 760. 1870. „Der Löss zeigt sich völlig ungeschichtet", v. Dechen. Siebengebirge 1861. 402. „Löss ist feinsandiger, ungeschichteter Lehm im Wiener Becken". Th. Fuchs. Zs. geol. Ges. 29. 685. 1877.

lich horizontal, „söhlig". Grössere Neigung gegen den Horizont, Faltung, Knickung u. s. w., noch mehr vertikale (seigere) Stellung (Stellung auf dem Kopf) weisen auf spätere Störungen der Schichtenlage hin, welche sogar in selteneren Fällen Ueberkippung bewirken können, d. h. eine Lage, bei welcher der Neigungswinkel mehr als 90° beträgt, sodass das Unterste zu oberst gekehrt ist.

Die Lage einer geneigten Schicht bestimmt man durch Angabe des Streichens sowie der Richtung und des Grades des Einfallens (Einschiessens, Verflächens). Die Lage der Schichtungsflächen gegen den Meridian des Beobachtungsortes ist das Streichen, gegen die Horizontalebene des Beobachtungsortes das Fallen. Die Streichungsrichtung wird ausgedrückt durch Angabe des Winkels, welchen die Streichlinie, die in der Schichtungsfläche gezogene Horizontallinie, mit der Mittagslinie bildet; das Fallen durch Angabe des Winkels (Fallwinkel), welchen die Falllinie, die Linie der grössten Neigung der Schichtungsfläche mit dem Horizont, gegen die Horizontalebene besitzt, und durch Angabe der Weltgegend, nach welcher die Falllinie einschiesst. Falllinie und Streichlinie stehen natürlich immer rechtwinklig zu einander. Bei horizontalen Schichten kann weder von Streichen noch von Fallen die Rede sein. Bei sehr flachfallenden Schichten empfiehlt es sich zunächst das Fallen zu bestimmen. Streichen und Fallen wird mittelst des gewöhnlichen bergmännischen Handcompasses bestimmt. Er besteht aus einer gewöhnlichen Bussole, deren Peripherie auf dem Limbus in zwei Mal zwölf Theile (Stunden, horae, abgekürzt h.) getheilt ist.[1]) Jede Stunde begreift demnach 15° der 360° der Kreistheilung. Die Nordsüdlinie bestimmt Anfang und Ende der Theilung des Horizontes, bei der man die Stunden von Nord nach Ost und von Süd nach West zählt. Es ist also NS = h. = 12; NO — SW = h. 3, O — W = h. 6, NW — SO = h. 9. Zur Erleichterung der Beobachtung sind auf dem Limbus des Compasses Ost- und Westpunkt vertauscht und die Stunden in entgegengesetzter Richtung numerirt. Hält man nämlich die Nordsüdlinie des Compasses der Streichlinie der Schicht parallel, so giebt die Nadel unmittelbar die Lage der Streichlinie gegen den magnetischen Meridian. Bei diesem beobachteten Streichen ist, um das auf den wahren Meridian reducirte Streichen zu finden, die Grösse der Deklination zu berücksichtigen, und bei westlicher Deklination vom observirten Streichen abzuziehen, bei östlicher Deklination hinzuzuzählen.

Zur Bestimmung der Fallrichtung hält man die Nordsüdlinie des Compasses in die Vertikalebene des Fallens, während zugleich der Nordpunkt der Theilung nach der Richtung des Einschiessens gewendet ist: dann giebt die Nordspitze der Nadel Weltgegend und Stunde des Einfallens an. Die Grösse des Fallens bestimmt man durch ein kleines, im Compass angebrachtes Loth, das auf einem Gradbogen die Grösse des Neigungswinkels anzeigt.

Die Bestimmung der Schichtenlage ist oft schwierig, namentlich bei nicht

[1]) Man theilt auch wohl den Horizont so ein, dass die N—S- und die O—W-linie die Anfangslinien der Theilung bilden und die 90 Grade der Quadranten in 2 Mal 45° numerirt sind: von N bis NO = 1—45°, von O bis NO = 1—45° und so auch in den übrigen Quadranten. Streichen h. 2 wird dann als N 30° O — S 30° W, h. 4 als O 30° N — W 30° S ausgedrückt. Naumann. Geol. I. 464.

ebenen Schichtungsflächen und grosser Mächtigkeit der Schichten. Wo man nur Durchschnittslinien der Schichtungsflächen, Querschnitte der Schichten, aber nicht Schichtungsflächen sieht (wie an Klippen, scharf abgeschnittenen Felswänden), kann man über die Stellung der Schichten nicht urtheilen, sodass solche anscheinend horizontale Schichten eine stark geneigte Lage haben können.

Lager nennt man die durch abweichende petrographische Beschaffenheit ausgezeichneten Schichten eines Schichtensystems, Flötze weit fortgesetzte, technisch nutzbare Lager.

Schieferung und sekundäre Schieferung.[1])

Sowohl bei ungeschichteten als geschichteten Gesteinen findet sich Schieferung.[2]) Bei letzteren, von denen zunächst die Rede ist, geht sie in der Regel den Schichtungsflächen parallel und wird von lagenweis angeordneten lamellaren Mineralien, auch von platten organischen Resten (Pflanzenabdrücken, Posidonien, Obolus, Cypris, Estherien u. s. w.), selbst von scheibenförmigen Geschieben und accessorischen Bestandmassen bedingt, welche zu den Schichtungsflächen so liegen, dass diesen die grössten Durchschnittsflächen des in den Schichten Liegenden parallel sind. Im Gegensatz zu dieser normalen Schieferung wird bisweilen die Schichtung von der Schieferung unter einem grösseren oder kleineren Winkel durchschnitten. („Spalt und Lager fallen nicht zusammen".) Diese nicht mit der Schichtung zusammenfallende sekundäre (abnorme, falsche, transversale Schieferung, false cleavage, Phillips) entstand stets nach dem Absatz des Gesteins und zwar durch mechanische Wirkung, ohne dass von aussen Substanz zugeführt wurde, bleibt bei Biegung der Schichten (bei Faltung, Sattel- und Muldenbildung) gleich und unterdrückt nicht selten die Schichtung vollständig, welche dann durch abwechselnde Färbung und Korngrösse, durch die lagenweis vertheilten accessorischen Bestandmassen, organischen Reste, Gerölle u. s. w., namentlich bei Abwechselung in der Gesteinsbeschaffenheit, erkennbar wird.

Nachdem Baur,[3]) Sharpe,[4]) Sorby[5]) die Entstehung der sekundären Schieferung durch mechanische Wirkung erkannt hatten, zeigten Tyndall[6]) und Daubrée[7]) durch Versuche, dass jede mit einer gewissen Verschiebbarkeit der Theilchen versehene und ein Gleiten derselben gestattende, plastische, nicht ge-

[1]) Die in diesem Gebiet höchst verworrene und ungleiche Namengebung macht eine Einigung höchst erwünscht. Namentlich entsteht die Schwierigkeit dadurch, dass Zerklüftung und Absonderung von Schieferung und sekundärer Schieferung nicht immer sorgfältig unterschieden werden, was freilich in manchen Fällen nicht leicht ist. — [2]) Spaltbarkeit nach den Schichtungsfugen ist wohl von Schieferung zu unterscheiden, welche eine Spaltbarkeit ohne vorhandene Fugen oder Klüfte voraussetzt. — [3]) Karsten und v. Dechen. Archiv. 20. 385. 1846. — [4]) Jahrb. Miner. 1847. 745 u. 1850. 476. aus Q. J. geol. soc. 1847 u. 1849. Einschlüsse, wie klastische Bestandmassen, organische Reste, erscheinen abgeplattet und in der Richtung des Einfallens der Schieferung gestreckt. — [5]) In dem Gemenge von Thon und Eisenglanzblättchen legten sich die letzteren mit ihren breiten Flächen parallel, und rechtwinklig zur Druckfläche. Phil. Mag. (4) 11. 29. 1856. — [6]) Phil. mag. (4) 12. 44. 1856. Haughton (ib. 409) schloss, wie vor ihm Sharpe, auf Art und Richtung des Drucks durch die Verzerrung (distortion) der in Schiefergesteinen enthaltenen Petrefakten. cf. J. geol. Soc. Dublin. VII. Part 4. 419. 1857. — [7]) Etudes et expériences sur le métamorphisme 1859—60.

schichtete Masse,[1]) wie Pfeifenerde, Thon, Wachs, Kuchenteig, Eis u. s. w. durch Druck Schieferung erhalten kann, und zwar rechtwinklig auf die Druckfläche, dass also lamellare Mineralien durch Entstehung der Schieferung nicht nothwendig sind. Angeregt durch die Versuche Tresca's (1864—1872) über das Verhalten fester Körper bei hohem Druck,[2]) brachte Daubrée durch hohen, von unten nach oben wirkenden Druck Thon, halberstarrtes Flintglas u. s. w. zum Austreten (Ausfliessen, écoulement) aus verschieden gestalteten Oeffnungen und erhielt Schieferung.[3]) Etwa beigemengte lamellare Mineralien (oder stabförmige Körper wie kurze Bleicylinder und Zweigstückchen) orientirten sich vorzugsweise in der Richtung des austretenden Strahls. Schieferung und Anordnung der lamellaren Mineralien sind demnach in diesem Falle Wirkungen derselben Ursache. Bedingen starker Druck und intermolekulare Bewegung die Schieferung, d. h. Verminderung der Cohäsion[4]) in der Druckrichtung, so ist Schieferung von der Entstehungsweise der Gesteine, von der Ursache ihrer Plasticität, von ihrer homogenen oder nicht homogenen Beschaffenheit unabhängig, wenngleich Grösse der Plasticität und Grad der Homogenität auf Stärke der Schieferung von grossem Einfluss sind.[5])

Dass nach gewöhnlicher Ansicht starre Gesteine, selbst krystallinische, eine gewisse Verschiebbarkeit der Gesteinselemente besitzen, d. h. gegenüber gewaltigen, langsam und stetig einwirkenden Druckkräften ihren Gesteinselementen Veränderungen der Lage gestatten ohne dabei zu erweichen, wenn auch nicht immer ohne Bruch, kann man nach den mikroskopischen Untersuchungen von Sorby[6]) und den Erscheinungen im Grossen nicht bezweifeln, wenn auch der Grad der Beweglichkeit und Biegsamkeit sehr verschieden ist. Ein grosser Theil der Schieferung und alle transversale Schieferung entstand durch mechanisch bewirkte Umlagerung der Gesteinselemente.

Man hat also bei geschichteten Gesteinen eine normale ursprüngliche, der Schichtung entsprechende und eine später gebildete sekundäre Schieferung zu unterscheiden. Die letztere schneidet die Schichtung unter irgend welchem Winkel und fällt selten oder nur lokal mit der Schichtung zusammen. Wo ge-

[1]) Von Dollfuss bei stark gepresstem Kanonenpulver beobachtet. Bull. géol. (3) 4. 553. 1876. Pappelholzsägemehl wird durch starken Druck zu einem festen Block, der schieferähnlich und leichter trennbar ist senkrecht zur Richtung des Drucks. W. Spring. Jahresber. Chem. 1878. 63. — [2]) „Les corps solides ductiles, mous ou pulvérulents, peuvent, sans changer d'état, s'écouler d'une manière analogue aux liquides lorsqu'on exerce à leur surface des pressions suffisamment grandes.“ Daubrée. Rapport sur la géol. expérim. Paris. 1867. 40. Natürlich verhalten sich diese festen Körper je nach ihren Cohäsionsverhältnissen ungleich. — [3]) Bull. géol. (3) 4. 538. 1876 und ausführlicher in Géol. expérim. Wenn Daubrée (l. c. 541 resp. 422) diese Schieferung als durch einen senkrecht auf die Schieferung gerichteten Druck entstanden bezeichnet, (feuillets produits dans le sens même de la pression et du mouvement), so ist doch der Druck, welchen die Wandung und die Austrittsöffnung auf die vorbeigedrückte Masse ausübt, der Grund der auch hier rechtwinklig zur Druckfläche stehenden Schieferung, und nicht der Druck des Kolbens, welcher das Schieben bewirkt. — [4]) Blättriges und faseriges Gefüge entsteht durch den mechanischen Process des Ausziehens (étirement), des Walzens u. s. w. bei Glas, Eisen, Blei, Kuchenteig u. s. w. Schon Tyndall wies 1856 darauf hin. — [5]) Es kann daher ein in Sedimente eingeschaltetes Eruptivgestein, wenn es nicht völlig widerstand, durch denselben Druck, welcher das Sediment schieferig machte, eine der Schieferung des Sedimentes parallele Schieferung erhalten. — [6]) Phil. Mag. (4) 11. 20. 1856.

schichtete Gesteine nur nach normaler Schieferung spalten, waren sie starkem Seitendruck nicht ausgesetzt. Dass Druck überhaupt nicht ausgeschlossen war, zeigen die oft plattgedrückten Versteinerungen (Ammoniten u. s. w.); dass nicht allein durch die Anordnung lamellarer Mineralien die Spaltbarkeit in der Schieferungsrichtung bedingt wird, lehren die Sandsteine mit sogenannter discordanter Parallelstruktur. „Die ganze Schicht wird von lauter einzelnen Lagen von Quarzkörnern — mitunter in jeder Ebene von verschiedener Grösse — zusammengesetzt, welche, unter einander parallel, gegen die Schichtfläche aber geneigt verlaufen“, sodass dieses Strukturverhältniss von der Richtung der Schichtungsfuge ganz unabhängig ist.[1] Trotzdem spaltet das Gestein entsprechend der Schichtungsfuge, ist deshalb zu Werkstücken brauchbar und verwittert auch nicht in der Richtung der diagonalen Lagen.

Die sekundäre transversale Schieferung[2] bleibt gewöhnlich auf längere Erstreckung constant, findet sich besonders bei Thonschiefern, Grauwackenschiefern, bei Sernftschiefern der Schweiz, aber auch bei anderen geschichteten Sedimenten. Sie kann bei demselben Gestein in verschiedenem Grade ausgebildet sein, ist es noch mehr bei petrographisch verschiedenen Gesteinen desselben Schichtensystems, sodass sich also bei Gesteinswechsel sehr merkbare Unterschiede zeigen, namentlich in der Stärke, aber auch in Richtungsablenkungen der transversalen Schieferung. An einzelnen, garnicht oder nur unvollkommen schieferbaren Schichten setzt sie ab und tritt jenseit derselben wieder auf, oder es ergiebt sich ein aus- und einspringender Grenzverlauf der transversalen Schieferung. Aus diesen Ablenkungen erklären sich die unregelmässigen und gekrümmten Schieferungsflächen, namentlich der ungleichartigen, aus härteren und weicheren Gemengtheilen bestehenden Gesteine.

Die mit der sekundären Schieferung verbundene Bewegung und Streckung erweist auch die feine Fältelung, die streifige Linearstruktur, welche mit der Einfallrichtung der Schieferfläche zusammenfällt.

Bisweilen hat sich nach der ersten transversalen Schieferung noch eine zweite untergeordnete ausgebildet, nach welcher die Spaltbarkeit geringer ist als nach der ersten. Daraus geht ein griffelförmiges Spalten des Gesteines hervor, „die Griffelschiefer“. Zwei solche sekundäre Schieferungsflächen und die Schichtung liefern Parallelepipede.

Schieferung der plutonischen Gesteine.

Nimmt man, wie vorstehend geschehen, Schichtung nur für neptunische Gesteine an, so besitzen plutonische Gesteine, demnach auch die hier als plutonisch betrachteten krystallinischen Schiefer, niemals Schichtung. Wenn also bei plutonischen Gesteinen schieferige und flaserige Struktur vorkommt, von denen die erstere bei den krystallinischen Schiefern als Regel, bei Eruptivgesteinen sparsamer sich findet, während Flaserung überhaupt seltener auftritt, so müssen für diese Strukturen andere Gründe vorliegen. Es ist zu bemerken, dass häufig Absonderung oder Zerklüftung als Schieferung angegeben wird.

[1]) Benecke und Cohen. Umgegend von Heidelberg. 1881. 309. — [2]) Vergl. H. Loretz. Ueber Schieferung. Jahresber. der Senkenbergischen naturforschenden Ges. f. 1879/80.

Ist Spaltbarkeit eines Gesteins die Fähigkeit sich zunächst nach ebenen und parallelen Flächen in Platten oder Tafeln schlagen oder brechen zu lassen, wobei diese Flächen (im Gegensatz zur Schichtung oder plattigen Absonderung) nicht durch vorhandene Fugen oder Klüfte präformirt sind, so ist plane Parallelstruktur, sei sie bedingt durch irgend welche Ursache, der Grund dieses Verhaltens, und Schieferung der höchste Grad der Spaltbarkeit. Diese wird in plutonischen Gesteinen durch verschiedene Momente bewirkt: durch parallele Lagerung lamellarer Mineralien,[1]) durch lagenförmige Struktur und durch Druck, wobei zwei dieser Ursachen zugleich wirksam sein können.

Sind in körnigen oder dichten Eruptivgesteinen die lamellaren Mineralien sämmtlich oder doch grösstentheils mit ihren breitesten Flächen parallel gelagert, sei dies bewirkt durch die Richtung des Fliessens oder der Bewegung, oder durch die Weise der Erstarrung, so sind diese Fluidalstruktur zeigenden Gesteine nach jener Richtung in oft dünne Tafeln spaltbar.[2]) Bei stärkerer Ausbildung geht aus dieser Spaltbarkeit plattige Absonderung hervor,[3]) die Spaltbarkeit wird Spaltung. Parallel gelagerte lamellare Krystalle bewirken Schieferung häufig bei jüngeren Eruptivgesteinen, so bei Lipariten,[4]) Trachyten,[5]) Phonolithen,[6]) Andesiten,[7]) Doleriten[8]) u. s. w. Auch bei älteren Eruptivgesteinen kommt dieselbe Erscheinung, wenn auch sparsamer, vor: In Felsitporphyren besitzen die Einsprenglinge bisweilen eine so ausgeprägte lagenförmige Anordnung, dass eine ausgezeichnet ebenschieferige Struktur entsteht.[9]) Der Syenit des Plauenschen Grundes zeigt in Folge der parallelen Lage der tafelförmigen Orthoklase Schieferung.[10]) Bei feinkörnigen Diabasen ist eine schieferige oder planparallele Anordnung der Gesteinselemente ziemlich häufig, und dann ist gern damit eine homologe Lagerung der bald nach der Symmetrie-Ebene, bald nach der Querfläche tafelförmig ausgebildeten Augite verbunden.[11]) Der Proterobas vom Eingang des Ruppbachthales, Nassau, zeigt nach W. Schauf an manchen Stellen gestreckte Struktur und schieferige Spaltbarkeit, herrührend von der paral-

[1]) Wenn sich in körnigen Gesteinen durch Umänderung lamellare Mineralien reichlich bilden, so tritt bisweilen Schieferung auf, so bei Syenit, Diabas u. s. w. — [2]) In glasigen Gesteinen bedingt dieselbe Ursache dieselbe Wirkung. Der ausgezeichnet schieferige „Trachytpechsteinporphyr" bei Husafell, Island, enthält parallel liegende Sanidinkrystalle. Preyer und Zirkel. Island. 1862. 317. — [3]) Die Angaben „schieferige Absonderung", „Absonderung in dünnschieferige Platten" drücken das Schwankende aus. — [4]) Baula, Island, nach Zirkel; Monte Sieva, Euganeen, vom Rath. — [5]) Kühlsbrunnen, Siebengebirge. — [6]) Ph. der Roche Tuilière, Mont Dore, in fast vertikale Prismen abgesondert, ist zugleich (schief auf die Axe der Säulen) so schieferig, dass die Platten zum Dachdecken benutzt werden. P. Scrope. Consider. on volcanos. 1825. 143. Phonolithplatten werden im Velay als Lauzes bezeichnet. Nach Gutberlet (Jahrb. Miner. 1845. 131) wird Phonolith der Rhön zu Platten gespalten. Die meisten Sanidine des Olbersdorfer Phonolithes liegen so, dass die Tafeln (M) in parallelen Ebenen liegen, welche mit den Schieferungsebenen des Gesteins zusammenfallen. Obgleich die Schieferung sich auch da zeigt, wo mit blossem Auge keine eingewachsenen Sanidine zu erkennen sind, muss man doch vermuthen, das äusserst dünnschieferige Gefüge werde durch parallele Lagerung der kleinsten krystallinischen Theile bedingt. vom Rath. Zs. geol. Ges. 8. 293. 1856. — [7]) Löwenburg. von Dechen. Siebengebirge. 1861. 103. 104. — [8]) „Auf der ausgezeichnet fluidalen Anordnung der Plg. beruht gewiss z. Th. die Leichtigkeit, mit welcher die Doleritlava von Lingua grossa zu Platten gespalten werden kann," v. Lasaulx. Aetna. II. 454. 1880. — [9]) Rothpletz und Dathe. Gänge in Section Rochlitz 1877. 43. — [10]) Zschau. Jahrb. Miner. 1852. 454. — [11]) Rosenbusch. Mikr. Physiogr. der massigen Gesteine. 1877. 342.

lelen Anordnung der feinen Plagioklasleistchen.[1]) Bei biotitreichen Muscovitgraniten, welche als Gänge in Graniten der Heidelberger Gegend auftreten, fanden Benecke und Cohen durch parallele Anordnung beider Glimmerarten ausnahmsweise schieferige Struktur.[2])

Die der schieferigen nahestehende flaserige Struktur wird bei Graniten, Felsitporphyren, Dioriten, Diabasen, Lipariten, Trachyten, Hornblende-Andesiten angeführt, entspricht jedoch nicht immer der S. 8 gegebenen Definition. Glimmerreiche porphyrartige Ganggranite um Heidelberg zeigen augengneissartige Struktur von grosser Vollkommenheit (l. c. 120). Nach G. R. Credner und Dathe zeigt ein etwa 1 m mächtiger Granitgang im Granulit bei Steina an den Salbändern unverkennbare Flaserstruktur,[3]) ebenso der Ganggranit im Granulit bei Reinsdorf nach Dathe,[4]) wo bis zur Entfernung von 1 m vom südlichen Salband die Flaserstruktur sich einstellt. Nach Lossen bewirkt bei glimmerreichen, zur Porphyrfacies des Granites gehörigen Gesteinen des Bodeganges, Harz, Parallellagerung der sehr dünnen und etwas gebogenen Glimmerblätter, welche feinschuppig membranos erscheinen, die Flaserstruktur.[5]) Bei den krystallarmen, band- und schichtenförmigen Felsitporphyren des nördlichen Thüringer Waldes zeigt sich nach Weiss auf den parallelen Ablösungsflächen „Flaserung, indem sich um die ausgeschiedenen Quarz- oder Feldspathkrystalle die dünnen Platten bogig herumlagern“.[6]) Der Quarzdiorit von St. Brieuc, Côtes du Nord, hat nach Cross Tendenz zur flaserigschieferigen Struktur durch die Lagerung der kleinen Hornblenden und der Magnesiaglimmerblättchen um die bis 8 mm grossen Plagioklase.[7]) Körnige Diabase gehen nach Lossen dadurch häufig in flaserige über, dass das blättrigbrechende augitische Mineral ganz oder theilweise in ein schuppiges Aggregat eines chloritischen Minerals umgewandelt wird, wobei das Gestein eine Art schieferiger Struktur annehmen kann, wie dies im Südostharz nicht selten der Fall ist“.[8]) Der Liparit von Basiluzzo ist nach Abich[9]) schieferigflaserig vermöge der in auffallenden Parallelstreifen ausgesonderten, halb emailartigen halb krystallinischen Quarz- und Feldspathbestandtheile. Der Trachyt von Viterbo hat flaserig streifigesGefüge und dem entsprechend horizontale Absonderung nach vom Rath.[10]) Der Hornblende-Andesit des Breitenberges und Bitterberges, Westerwald, hat nach von Dechen[11]) ein flaseriges Gefüge.

Als Beispiele für die durch lagenförmige Struktur bewirkte Schieferung mögen folgende dienen. Dünne und feine, aus Quarz bestehende, der Grundmasse parallel eingelagerte Lamellen geben dem Dobritzer Porphyr eine plane Parallelstruktur, welche nicht selten an schieferige Struktur erinnert und eine

[1]) Verhandl. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinl. u. Westf. (4) 7. 17. 1880. — [2]) Geognost. Beschreibung der Umgegend v. Heidelberg 1881. 106. — [3]) Section Leisnig 1879. 9. — [4]) Section Geringswalde 1878. 22. — [5]) Zs. geol. Ges. 26. 870. 1877. Wäre nicht lineare Parallelstruktur der richtigere Ausdruck? — [6]) Zs. geol. Ges. 29. 419. 1877. — [7]) Tschermak. Miner. Mitth. 1881. 399. — [8]) Zs. geol. Ges. 24. 763. „Druckschieferung unter Ausbildung sekundärer Mineralien im metamorphischen Eruptivgestein.“ Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1882. 22. — [9]) Vulk. Ersch. 1841. 85. cf. Fr. Hoffmann. Pogg. Ann. 26. 18. 1832: „so flaserig als Gneiss nur sein kann.“ — [10]) Zs. geol. Ges. 20. 300. 1868. — [11]) Verh. d. naturhist. Ver. der preuss. Rheinl. u. Westf. (4) 5. 1878. Correspondenzblatt 91.

Spaltbarkeit in scheibenförmige Bruchstücke bedingt. Oft ist diese nicht immer ebenflächige Parallelstruktur mit einer ihr entsprechenden plattenförmigen Absonderung und Schichtung verbunden; oft winden sich die feinen, abwechselnd helleren und dunkleren Lagen um grössere eingesprengte Quarzkörner.[1] Im rothen sphaerolithischen Felsitporphyr bei Haubitz bringt Wechsel verschiedenfarbiger Partieen, gewöhnlich rother und dünner weisser Lagen der Grundmasse, schieferiges Gefüge hervor.[2] Die gestreiften Porphyre des böhmischen Silurs zwischen Rokitzan und Lhota, grösstentheils ohne alle Einsprenglinge, zeigen nach Feistmantel eine ausgezeichnete plane Parallelstruktur und daher im Querbruch eine Streifung, indem in die rothe Felsitmasse graue quarzige Lagen eingeschaltet sind, welche eine Art Spaltbarkeit und blättriger Struktur bedingen.[3] Nach Mehner wird die schieferige Struktur der Lenneporphyre (welche oft nur wenige und kleine Einschlüsse schieferiger Fragmente enthalten) durch abweichende Grösse und Anordnung des Kornes einzelner Partieen der Grundmasse, durch deren „schlierenartigen Verlauf" bedingt. Die einzelnen Lagen zeigen im Querbruch nicht selten abwechselnde Färbung.[4] Dass die bisweilen papierdünne Streifung und Schieferung der quarzführenden Porphyre in sehr feinen, oscillatorisch hervortretenden Verschiedenheiten ihrer Grundmasse und namentlich in einer fortwährenden Abwechselung von mehr quarzigen und mehr feldspathigen Lagen begründet ist, erkannte schon Heim.[5] Bei Lipariten (Ungarn, Liparische und Ponza-Inseln, Mexico, Neuseeland) ist lamellare Struktur häufig. Die papierdünnen Lamellen sind bald ebenflächig, bald wellig und gekräuselt, was durch Körner von Quarz, Sanidin oder durch Sphaerolithe hervorgebracht wird. Bald sind die Lamellen durch Farbe, bald durch Porosität, bald durch mehr oder minder dem Glas sich nähernde Beschaffenheit verschieden. Nach Fr. Hoffmann[6] geben abwechselnde Lagen von faserigem Bimstein und von Obsidian einem Theil der Laven von Lipari (Capo Castagno, Castellfelsen) Flaserstruktur und plattenförmige Spaltbarkeit.

Gänge eruptiver Gesteine (Spaltenausfüllungen durch Eruptivgesteine) zeigen bisweilen — in Folge der Erstarrung oder der Anordnung der Mineralien — an den Grenzflächen (Salbändern) schieferige Struktur parallel den Gangflächen. Nach von Blöde[7] sind die 5—10 Fuss mächtigen, aufrecht im Granit aufsetzenden Gänge von Diorit bei Porogi, Chomenka, Wrazlaw (Podolien) meist in der Mitte körnig, während die bis 2 Fuss mächtigen, „aus glimmerreichem Hornblendeschiefer" bestehenden Salbänder Schieferung parallel den Gangflächen zeigen. Nach Delesse ist der Diorit von Fondromé, Vogesen, besonders an den Grenzen gegen den Granit, schieferig. Nach Lefebvre nehmen zwischen Phylae und Syene senkrecht im Granit aufsetzende Gänge von glimmerreichem Diorit gegen die Salbänder oft schieferige Struktur an.[8] Die aetnäischen Gangmassen (Augit-Andesite oder Dolerite) sind entweder horizontal bis geneigt ge-

[1]) Naumann. Erläuterungen zur geogn. Karte von Sachsen. V. 149. 1845. — [2]) Penck. Section Grimma. 1880. 21. — [3]) Naumann. Geologie II. 686. — [4]) Tschermak. Mineral. Mitth. 1877. 127. 135. 177. — [5]) Naumann. Geologie II. 685. „Diese gestreiften Porphyre pflegen nur sparsame und kleine Einsprenglinge zu enthalten". — [6]) Pogg. Ann. 26. 53. 1832. — [7]) Jahrb. Miner. 1841. 508. — [8]) Naumann. Geologie II. 403.

klaftert (s. S. 28) oder die Absonderungsfugen bilden den Abkühlungsflächen parallele Ebenen, und die Gesteinsmasse nimmt dadurch eine mit wechselnder Deutlichkeit hervortretende schieferige Struktur an. — Da mit derselben die Erscheinung verbunden zu sein pflegt, dass diese Ganggesteine überwiegend nur aus Feldspathleisten zusammengesetzt erscheinen, so darf man das Vorherrschen und die parallele Lagerung dieser stets tafelförmigen Kryställchen mit der einen vollkommenen Spaltbarkeit, die diesen Tafeln entspricht, als den Grund für diese Struktur ansehen. Ob auch gewisse Einflüsse der Abkühlung dabei mit zur Wirkung gekommen sind, dürfte schwer zu ermitteln sein".[1]) Unter den wegen ihrer „plattenförmigen, oft schieferigen Absonderung" früher von Sartorius als Klingsteinschiefer bezeichneten Augit-Andesit-Ganggesteinen ist das der Serra Vavalacci typisch. „Die Grundmasse des fast dichten Gesteins besteht u. d. M. aus einem Gemenge weitaus überwiegender Plagioklasleistchen (nur wenige erreichen eine gewisse Grösse), die aber in ganz besonders regelmässiger fluidaler Anordnung erscheinen. Dieser Umstand mag bei der plattenförmigen Absonderung mitgewirkt haben."[2]) Dass die schieferige, klingsteinartige Ausbildung keineswegs einer constanten mineralogischen Constitution entspricht, zeigt die Untersuchung anderer Gesteine derselben Beschaffenheit.[3])

In Ganggraniten bei Grosssachsen fanden Benecke und Cohen an den Salbändern deutliche Verdichtung und durch Glimmer oder sehr feine Quarzleisten bedingte schieferige Struktur.[4]) Nach Brögger nehmen die gangförmigen Augit-Syenite Südnorwegens nahe den Grenzen ausgebildete Parallelstruktur an, sodass gestreifte, bisweilen wie krystallinische Schiefer aussehende Gesteine entstehen, in welchen die Mineralien in abwechselnd hellen und dunkelen Streifen angeordnet sind.[5])

Erscheinungen, welche in den Eruptivgesteinen sparsam und in geringem Grade auftreten — auffälliger Wechsel des Gesteinscharakters in kurzen Entfernungen;[6]) Zonen, in welchen der eine oder der andere Hauptgemengtheil überwiegt;[7]) lagenförmige, gebänderte, schieferige Struktur, wie eben angeführt; vollständig krystallinische Ausbildung ohne jede Spur amorpher oder glasiger Substanz[8]) und Grundmasse, selbst Gesteinswechsel — sind in den plutonischen, aber nicht eruptiven krystallinischen Schiefern im höchsten Maasse und vorzugsweise ausgebildet. Lagenweis wechselnde Gesteinsbeschaffenheit, ausgezeichnete Parallelstruktur und Schieferung, häufiger Gesteinswechsel, dem fast stets Schieferung entspricht, — das sind die bezeichnenden Charaktere der krystallinischen Schiefer. Sie stellen in ihrem gesammten und überall auf der Erde wiederkehrenden Verhalten eine besondere, durch ihre Entstehung bedingte Ausbildung

[1]) von Lasaulx. Aetna II. 349. 1880. — [2]) ib. 440. — [3]) ib. 441. — [4]) Geognost. Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. 1881. 120. 122. — [5]) Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania 1882. 326. 327. — [6]) In den obersten Lagen der Decke des Rochlitzer Felsitporphyrs wechseln in den gebänderten Varietäten krystallreiche und krystallarme Lagen auf das Regelmässigste ab. Penck. Section Grimma. 1880. 9. Ebenso bei Leisnig. G. R. Credner und Dathe. Section Leisnig 1879. 38. — [7]) Syenit des Plauenschen Grundes. Naumann Geol. II. 242. — [8]) Stelzner hat (Jahrb. Miner. 1880. II. 105) seine frühere Angabe von Glaseinschlüssen in sächsischen Granuliten zurückgenommen.

der plutonischen Gesteine dar, mit denen sie die mineralogische Beschaffenheit der Hauptgemengtheile gemeinsam haben. Hier ist zunächst von ihrer Schieferung zu reden.

Von den Hauptgesteinen der krystallinischen Schiefer — Gneiss (Quarz, Feldspäthe, Glimmer, Hornblende); Glimmerschiefer (Glimmer, Quarz, Feldspäthe); Thonschiefer (Glimmer, Quarz, Feldspath u. s. w.); Hornblendegesteine (Hornblende, Quarz, Feldspäthe, Glimmer u. s. w.) — sind Glimmerschiefer und Thonschiefer stets schieferig ausgebildet; bei Gneiss und Hornblendegesteinen ist zwar die Schieferung das Gewöhnliche, aber es finden sich daneben auch nicht schieferige Gneisse („primitiver Granit", Lagergranit zum Theil, Granitgneiss, Gneissgranit), nicht schieferige Hornblendegesteine (manche Hornblendegneisse, manche Amphibolite); von untergeordneten Gesteinen sind Eklogite, Zobtenit (der sogenannte Flaser-Gabbro) nicht schieferig. Hervorzuheben ist ferner, dass nicht schieferiger Gneiss mit schieferigem, nicht schieferige Gesteine der krystallinischen Schiefer überhaupt mit ihren schieferigen Gesteinen in so engem, gleichmässigem Verband und räumlichem Zusammenhang stehen, dass an gleichzeitiger Bildung nicht zu zweifeln ist. Ferner sind Faltungen, Biegungen, Aufrichtung, Knickungen der Schichten in den krystallinischen Schiefern das Normale; Zerdrückung, Zertrümmerung und daraus hervorgehende spätere Umbildung der Gemengtheile in ihnen nicht selten. Die Wirkungen des Druckes, Schieferung und Faltung, treten nirgend so häufig und so deutlich auf wie in ihnen. Sind nach dem oben Angeführten (S. 16) zur Entstehung der Schieferung lamellare Mineralien nicht nothwendig, so haben sie doch, wie die Gesteine der krystallinischen Schiefer zeigen, einen nicht unbedeutenden Antheil an der Ausbildung der Schieferung. Wo in ihnen lamellare Gemengtheile nicht vorhanden sind, findet sich keine Schieferung. Da jedoch ein grosser Theil der nicht schieferigen Gesteine der krystallinischen Schiefer (s. oben) lamellare Mineralien enthält, so sieht man, dass die Art und die Stärke des Druckes die wesentliche Bedingung zur Entstehung ihrer Schieferung ausmacht, welche wiederum durch späteren Druck unkenntlich gemacht oder zerstört werden kann.

Da sich (Glimmer-) Gneiss von Granit mineralogisch nicht unterscheidet, so macht petrographisch, aber nicht geologisch, nur die Vertheilung des Glimmers den Unterschied aus. Daher die Angaben von „eruptivem Gneiss" und von „schieferigem Granit". Ein mineralogisches Aequivalent der Glimmer- und Thonschiefer ist unter den Eruptivgesteinen nicht vorhanden, wohl der Hornblendegesteine, wofür die Bezeichnung von Hornblendeschiefer als Dioritschiefer Zeugniss ablegt.

Sind, wie hier angenommen, die krystallinischen Schiefer nicht geschichtet, so kann bei ihnen von transversaler, die Schichten schneidender Schieferung nicht die Rede sein. Wohl können diese durch Druck geschieferten Gesteine durch späteren Druck Klüfte, oft nur mikroskopisch erkennbar, erhalten, und in die so entstandenen, die Schieferung schneidenden Trennungen Lösungen von aussen her eindringen, deren Absatz die Klüfte erfüllt; nun kann das Gestein nach mehr als einer Richtung spaltbar sein, nach der früher entstandenen Schieferung und nach jenen späteren Trennungsflächen. Für diese doppelte Spalt-

barkeit wähle ich zum Unterschiede von der sekundären, Schichten durchschneidenden Schieferung die Bezeichnung Pseudoschieferung. Baltzer fand eine so entstandene Art versteckter Schichtung (Pseudoschichtung oder Pseudoschieferung) im Gneiss der Leiterwand am Wetterhorn. Die Hauptschieferung fällt SO 15° S unter 60°; auf den nach West fallenden Trennungsflächen ahmt ein glimmerartiges Mineral die Schichtung nach. Sowohl nach der wahren Schieferung als nach der Pseudoschieferung lässt sich das Gestein abspalten.[1]) Nach Stapff sind die gequetschten krystallinischen Schiefer des St. Gotthardtunnels, welche erst aufgerichtet und dann starkem Druck unterworfen wurden, sehr häufig von ebenen, einander parallelen Ablosungen (Quetschlossen) durchzogen, welche mit häutigem Glimmer oder Graphit bekleidet sind. An diese Quetschlossen schliesst sich, als Aeusserung des grossen Quetschprocesses, „sekundäre Schieferung", deren mitunter gefältelte oder doch gereffelte Flächen mit dünnen Quarzfeldspathlamellen überzogen sind: „die Risse sind durch Quarz und Feldspath vernarbt".[2]) In den ganz zerquetschten Schichten fand Stapff die Parallelstruktur verworren, verwischt oder nur noch parallel den Falten und Fältchen der umgebenden Schichten linear angedeutet, am auffälligsten durch spiessig gestreckte Glimmerblättchen. Grosse und kleinere Verwerfungsspalten, Höhlungen, Risse der gefalteten und gequetschten Schichten sind fast stets mit schwarzbraunem Glimmer, mit Quarz und Feldspath gefüllt, welche von Gang- und Drusenmineralien (Quarz, Adular, Kalkspath, Flussspath, Apophyllit, Chlorit etc.) begleitet werden.[3]) Wo durch Quetschung in den Gneissen die Struktur verändert ist, ähnelt das Gestein dem Granit.[4]) In und an jüngeren (oder auch wieder aufgerissenen älteren) Verwerfungsspalten ist der Glimmergneiss zerrüttet, zerquetscht und zersetzt. Der Quarz ist zu feinem Mehl pulverisirt.[5])

Baltzer fand besonders an den Schichtenköpfen des Gneisses im Berner Oberland, wo er mechanisch und passiv mit Kalk gefaltet ist, den Gneiss granitisch geworden; die Gemengtheile sind oft zerdrückt und gequetscht; in die so entstandenen Spältchen „ist die feinkrystallinische Grundmasse" injicirt; die Glimmerblättchen sind gebogen.[6]) Häufig erhielt der Gneiss „eine Art geknetetes Ansehen; man kann das Vorhandensein einer Schichtung, aber keine bestimmte Richtung derselben mehr erkennen".[7]) Ausser der Pseudoschieferung beobachtete Baltzer in den „Keilgneissen" „ein transversales Druckclivage des Gneisses, bei welchem durch Druck aus präformirten Fältchen eine discordante Glimmerlage hervorging, welche die verwischte ursprüngliche Schichtung schneidet".[8])

[1]) Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Lieferung XX. 1880. 105. cf. 128 u. 187. — [2]) Geologisches Profil des St. Gotthardtunnels. 1880. 38. cf. 20. 30. — [3]) ib. 38. 39. — [4]) ib. 30. — [5]) ib. 32. — [6]) Beiträge z. geol. Karte der Schweiz. Lieferung XX. 1880. 200. 241. — [7]) l. c. ib. 290. 146. 192. 231. — [8]) l. c. 128. 249. Unter Schichtung im Gneiss versteht Baltzer die durch Wechsellagerungen verschiedenen Gesteinsmaterials gekennzeichnete Richtung, welcher unter normalen Verhältnissen die Glimmerblättchen parallel liegen. Schieferung (das (sic!) Clivage) nennt er die durch Druck entstandene Texturveränderung, verbunden mit parallelen Fugen; sie ist der Schichtung parallel oder schneidet sie in irgend welchem Winkel (transversale Schieferung). Klüftung ist ihm Auftreten paralleler Fugensysteme ohne Texturveränderung. l. c. 186. Wie man sieht, decken sich diese Bezeichnungen nicht mit den von mir gebrauchten und das Wort Clivage erscheint überflüssig.

Ueber „transversale Schieferung“ der krystallinischen Schiefer wird noch Folgendes angeführt. Nach Keilhau[1]) geht die Parallelstruktur des norwegischen Gneisses bisweilen schräg durch seine Schichten, man findet Gneiss-Lager, deren Strukturflächen grosse Winkel mit der hangenden und liegenden Grenzfläche bilden“. Nach Studer folgen auf den zwischen Locarno und Tegna sehr steil oder vertikal stratificirten Gneiss plötzlich horizontale Bänder, welche rechtwinklig an die vorigen anstossen, ohne sie jedoch wirklich zu berühren und nachdem sie einige Klafter weit angehalten, wird die Absonderung wieder vertikal. Bei genauerer Betrachtung stehen aber auch in den horizontalen Bänken die Glimmerblättchen stets vertikal, und diese horizontale Absonderung ist daher Zerklüftung und nicht wahre Stratifikation.[2]) „Es scheint mir kaum zweifelhaft, dass die horizontalen wie die vertikalen Ablosungen dieser ganzen Gneissmasse (Antigorio, Leventina, Simplon), welche die Tafelstruktur erzeugen, als Zerklüftung aufgefasst werden müssen, dass der Gneiss auch hier als ein schieferiger oder tafelförmig zerklüfteter Granit bezeichnet werden muss“.[3]) Jokély[4]) berichtet: „der in längliche, flaserige Schuppen gruppirte Glimmer ertheilt dem Gestein (Lager-Granit) ein flaseriges, gneissähnliches Ansehen, sodass man es als flaserigen Granit bezeichnen könnte: so im Čižower Walde u. s. w. Diese Erscheinung bietet in Bezug auf die Absonderung des Gesteins oft eigenthümliche Verhältnisse. Die Strukturrichtung der Flasern verläuft nämlich gegen die mit dem Streichen des Lagers meist übereinstimmende plattenförmige Absonderung unter mehr oder weniger spitzem Winkel“. Eine dort beigegebene Skizze solcher Granitplatten vom Čižower Walde versinnlicht dies Verhalten.

Nach F. Hochstetter[5]) entspricht der Parallelstruktur der Granulite im Böhmer Wald, welche theils durch dünne Quarzlamellen, theils in paralleler Lagerung des Glimmers begründet ist, da wo sie sich vollkommen genug entwickelt, immer eine ausgezeichnete Spaltbarkeit des Gesteins in Platten und gewöhnlich auch eine plattenförmige Absonderung. Diese ist nicht blos für die Granulite mit Parallelstruktur charakteristisch, sondern ebenso für die körnigen Varietäten, welche keinerlei parallele Anordnung der Gemengtheile erkennen lassen. In nicht zu seltenen Fällen ist Parallelstruktur und plattenförmige Absonderung discordant; „es ist dies, wenn man will, ein der transversalen Schieferung ähnlicher Fall. Dieses auffallende Verhältniss scheint nur der körnigstreifigen Varietät eigen zu sein, welche ihre Parallelstruktur der Anordnung des Glimmers verdankt.“ In ihr wechsellagert nämlich brauner Glimmer in ebenen Flächen mit der gewöhnlich sehr feinkörnigen Granulitmasse (l. c. p. 14).

Nach Dathe[6]) ist der Sericitgneiss der Phyllite der Section Döbeln „in ebene, dünne, ausgedehnte Platten abgesondert. Diese Absonderung fällt in vielen Fällen nicht mit der Schichtung zusammen, ist vielmehr als transversale Schieferung ausgebildet. Während die Schichtung 40—45° gegen Nord geneigt ist, beträgt bei der mit der plattenförmigen Absonderung zusammenfallenden

[1]) Jahrb. Miner. 1846. 845. — [2]) ib. 1850. 829. — [3]) In Geologie der Schweiz I. 231: „Zwischen Soméo und Cevio endigt der Gegensatz zwischen Zerklüftung und Schieferung, der Glimmer wird den Kluftflächen parallel“. — [4]) Jahrb. geol. Reichsanstalt 6. 379. 1855. — [5]) ib. 5. 16. 1854. cf. 66. — [6]) Section Döbeln. 1879. 19.

transversalen Schieferung die Neigung 60—70°. Die Schnittlinien der Schichtungs- und Schieferungsflächen treten auf letzteren als wulstartige Erhöhungen hervor, welche jenen das Aussehen verleihen, als ob sie mit Wellenfurchen bedeckt wären."

Wie aus dem Wortlaut hervorgeht, liegt in den von Jokély und Hochstetter angeführten Fällen nicht Pseudoschieferung, sondern Absonderung vor, in dem von Dathe, wahrscheinlich auch in dem von Studer erwähnten Falle Pseudoschieferung.

Bei Glimmerschiefern ist kaum Pseudoschieferung beobachtet, bei Thonschiefern sind wegen der grossen Aehnlichkeit mit sedimentären Thonschiefern die Angaben nur mit Vorsicht aufzunehmen.

Absonderung der Gesteine.

Die durch Aufhebung des Zusammenhangs in einem bereits abgelagerten Gestein hervorgebrachten Gestalten nennt man Absonderungsformen. Ein Theil derselben, namentlich bei jüngeren Eruptivgesteinen, ist durch Rückzug vermöge der Abkühlung bewirkt;[1]) ihnen entspricht bei neptunischen Gesteinen die Wirkung der Austrocknung. Für diese Contractionsformen (formes de retrait) ist es bezeichnend, dass sie in das ungetheilte Gestein verlaufen; ihre Trennungsklüfte sind meist ebenflächig und nicht sehr weit ausgedehnt. Ein andrer Theil der Absonderungsformen, nicht immer leicht von den Contractionsformen zu unterscheiden, namentlich bei älteren Eruptivgesteinen und Sedimenten häufig, auch bei krystallinischen Schiefern beobachtet, wird durch oft parallele, auf weite Strecken hin in ihrer Richtung beständige Klüfte begrenzt, deren Bildung auf mechanische Wirkung[2]) (Empordrängung und Expansion, Druck, Stoss, vielleicht auch Torsion) zurückzuführen ist. Wo Eruptivgesteine und Sedimente übereinander liegen, setzen die Klüfte gleichmässig durch beide hindurch; gleichgültig, ob die quer durchschnittenen Sedimente Schichtung, normale oder sekundäre Schieferung zeigen. Daubrée nennt diese Klüfte (joints) Diaclasen. Die durch Contraction oder mechanische Wirkungen entstandenen Klüfte sind bald leer, bald durch spätere Infiltrationen oder anderweitig hineingelangte Massen und Mineralien ausgefüllt.

Man unterscheidet namentlich plattenförmige, säulige, parallelepipedische und unregelmässig polyedrische Absonderung. Platten werden durch zwei grössere, parallele, meist ebene Seitenflächen (obere und untere Seitenfläche) und mehrere kleinere Randflächen begrenzt und zeigen meist nicht sehr bedeutende seitliche Erstreckung. Dickere Platten mit beträchtlicher Ausdehnung nach Länge und Breite nennt man Bänke. Die säulige Absonderung liefert mehr oder weniger langgestreckte, von mindestens 3, oft von 5—6, bisweilen von mehr Flächen begrenzte, prismatische Körper mit meist glatten und ebenen, seltener mit rauhen

[1]) Die Lage der die Absonderungen begrenzenden Flächen ist von der Vertheilung der Gesteinselemente vollkommen unabhängig. — [2]) Beim Gletschereis bringt das ungleiche Vorrücken der Mitte und der Seiten, ebenso das durch stärkere Neigung der Unterlage bedingte grössere Vorschreiten des Eises Klüfte und Absonderung hervor. Auch das kuchenförmig sich ausbreitende Gletscherende wird zerklüftet.

und unebenen Seitenflächen. Wo querhindurchsetzende, meist ebene, seltener concave und entsprechend convexe Absonderungen die Säulen in kürzere Abschnitte theilen, spricht man von gegliederten Säulen. Nöggerath[1]) und Weber[2]) beschreiben Basaltsäulen (von der Casseler Ley bei Bonn) mit ein- und ausspringenden Winkeln, sodass jede Säule abwechselnde Verschmälerungen und Erweiterungen zeigt, welche von zwei nebeneinander stehenden Säulen ineinander passen. Die Säulen sind nicht gegliedert, wie auch Vogel[3]) bestätigt. Aehnlich nennt Cotta[4]) die Oberfläche der nach der Mitte convergirenden Säulen der flachen Basaltkuppe bei Waditz zwischen Bautzen und Löbau „wellenförmig aus- und eingebogen". Die Winkel,[5]) unter denen ebenflächige Säulen aneinander stossen, sind ebenso unbestimmt wie die Länge der Säulen, welche jedoch stets die Dicke übertrifft, und der Durchmesser der Säulen, welcher von kaum einem Zoll bis zu mehreren Fussen wechselt. Meist erscheinen die Säulen ihrer Längenausdehnung nach gerade, seltener gekrümmt. Sehr dicke, weniger regelmässige Säulen nennt man Pfeiler. Die unregelmässige polyedrische Absonderung, wohl die häufigste, bei welcher die Zerklüftungsflächen das Gestein nach verschiedenen und ganz unbestimmten Richtungen durchziehen, liefert regellos gestaltete, meist von ebenen Flächen und scharfen Kanten umschlossene Formen.

Wo plattenförmige Absonderung mit säuliger oder pfeilerförmiger sich verbindet, erscheint bei plutonischen Gesteinen die erstere als die ältere, setzt durch die Säulen und Pfeiler unter rechtem oder spitzerem Winkel hindurch und wird in ihrer Lage meist durch die Absonderung bestimmt.[6]) Schneiden sich ein horizontales und zwei sich kreuzende vertikale Kluftsysteme mehr oder weniger rechtwinklig, verbindet sich bank- und säulenförmige Absonderung, so entstehen parallelepipedische und würfelähnliche Körper. Bei Sedimenten kann eines dieser Systeme durch die Schichtungsfuge vertreten sein („Quader").

Dass wirklich bei Bildung der Absonderungsformen Zerreissungen in dem fertig gebildeten Gestein eintreten, beweisen die durch die organischen Reste hindurch gehenden Klüfte[7]) und Beobachtungen an plutonischen Gesteinen: zusammengehörige Hälften von Olivinausscheidungen fand Poulett Scrope[8]) in zwei benachbarten Basaltsäulen bei Burzet, Vivarais; G. Bischof[9]) in nachbarlichen Säulen des Unkeler Basaltes zusammengehörige Magneteisenstücke; Emmrich[10]) in Basaltsäulen des Teufelsteins bei Themar zertheilte, aber zusammengehörige Olivinausscheidungen; Faujas in Basalt von Bridon die Graniteinschlüsse

[1]) Nöggerath. Froriep Notizen. 1848. No. 164. — [2]) Verhandl. des naturhistor. Ver. der pr. Rheinl. u. Westf. 1849. 155. — [3]) Absonderungsformen vulkanischer Gesteine im Siebengebirge. 1860. — [4]) Erläuterungen zur geognostischen Karte von Sachsen. III. 62. — [5]) Von „Gesteinskrystallen" oder Uebereinstimmung der Winkel mit denen von Mineralien kann selbstverständlich keine Rede sein. — [6]) Naumann. Geologie I. 482. 910; III. 331. Die Ausscheidung der grösseren Krystalle (Einsprenglinge) war bei den Porphyren schon erfolgt, als die plattenförmige Ausbildung vor sich ging, da die Einsprenglinge durch mehrere Lagen hindurchgehen und die Lagen an ihnen ohne Störung absetzen. — [7]) In Conglomeraten gehen Klüfte durch die Gesteinstrümmer hindurch. — [8]) Considerations on volcanos. 1825. 136. — [9]) Jahrb. Miner. 1843. 25. Nach Nöggerath sind die getheilten Säulen bisweilen um einige Zoll gegeneinander verschoben. v. Dechen. Siebengebirge. 1861. 165. — [10]) Geologische Skizze der Gegend um Meiningen. 1833. 10.

zertheilt; Penck[1]) in plattigem Pyroxen-Quarzporphyr der Gegend um Grimma die Einschlüsse fremder Gesteine durch die Absonderung zerschnitten. Im Rüssdorfer Walde ist der Felsitporphyr, der viel glasführende Grundmasse und zahlreiche, 5—20 cm im Durchmesser haltende Felsitkugeln enthält, unregelmässig polyedrisch abgesondert. Die Absonderungsklüfte setzen nicht selten durch die Felsitkugeln hindurch und haben mitunter eine geringe Verschiebung der getrennten, später wieder verkitteten Hälften veranlasst.[2])

Absonderung der plutonischen krystallinischen Gesteine.

Säulige Absonderung findet sich namentlich bei Lavaströmen (Staffa, Giants causeway), bei Basalten, Doleriten, Phonolithen, Lipariten, Trachyten, auch bei Melaphyr (Desdorf, südlicher Hundsrück), Trapp (Loch Staffin, Skye), Porphyrit, Diabas (Niederbiel bei Wetzlar; Gansinseln im Eisfjord, Spitzbergen), Augitporphyr (Krogsund am Sundevolden, Norwegen), Felsitporphyr (Wildenberg bei Schönau, Schlesien; halbkreisförmig gebogene Säulen an der Altenhayner Kuppe[3]) unweit Frankenberg, Sachsen), Granit (Cap Landsend). Ebenso bei Gängen dieser Eruptivgesteine, d. h. da, wo sie Spalten erfüllen; bei Granit (Bodegang), Melaphyr (Plauenscher Grund), Diabas (Grube bei Langenbach unfern Steben), Basalt (Teatro piccolo der Serra Giannicola, Aetna), Trachyt (Hochthal der Cère, Cantal), Lipariten (Ponza-Inseln; Roccastrada, Toscana).

Pfeilerförmige Absonderung ist bei Trachyten (Wolkenburg, Berkum), Basalten (Bertrich, Daun), Porphyriten, Porphyren, Syeniten, Graniten häufig, bei Phonolithen sparsamer.

Plattenförmige Absonderung findet sich namentlich bei Phonolithen, auch bei Laven (Basaltlaven der Inseln Amsterdam, St. Paul und Campbell), Trachyten, Andesiten, Basalten, Felsit-Porphyren[4]) (namentlich bei denen mit gebänderter Struktur), Porphyriten (Welschberg bei Burgsponheim, Gersdorf bei Leisnig), Syeniten, Graniten, Serpentin (Waldheim). Ebenso bei Gängen von Lipariten (Arnarhnipa, Island; Sassofortino, Toscana); Trachyten (Hochthal der Cère, Cantal;[5]) Monte della Madonna, Euganeen;[6]) Phonolithen, Augit-Andesiten (Schiefergang an der Serra del Guardiano, Val del bove[7]); Melaphyren (Hundsrück), Diabasen (Arran). Bisweilen nähert sich die Absonderung einem schieferigen Gefüge, so an dem zum Theil völlig dichten, aller Ausscheidungen entbehrenden Liparit des Monte Venda, Euganeen.[8])

[1]) Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Sachsen. Section Grimma. 1880. 29. — [2]) J. Lehmann und H. Mietzsch. Section Glauchau 1878. 32. — [3]) Die meist nur einige Decimeter starken Säulen zeigen sich zum Theil stark gekrümmt und fächerförmig angeordnet. Im Steinbruch an der Zschopau geht die unregelmässig polygonale Zerklüftung ohne scharfe Grenze in die säulenförmige über. Sauer, Siegert u. Rothpletz. Sect. Schellenberg-Flöha. 1881. 74. — [4]) Der Felsitporphyr bei Botzen gestattet technische Ausbeutung der Platten bei Burgstall. C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner. 1875. 831. Die Platten in der Gegend von Palù und Auer werden zum Dachdecken benutzt. Tschermak. Porphyrgest. Oestr. 1869. 99. — [5]) Burat. Descript. des terrains volcaniques de la France centrale. 1833. 72. — [6]) vom Rath. Zs. geol. Ges. 16. 477. 1864. Gang den Gangebenen parallel schieferig abgesondert. — [7]) v. Lasaulx. Aetna. II. 349. cf. 230. Lose zusammenhangende Platten. p. 441. Die Platten des feinkörnigen, an Augit und Olivin reichen Gesteins sind zum Theil vollkommen dünnschieferig. — [8]) v. Rath l. c. 483.

Bankförmige Absonderung tritt namentlich bei Graniten, Porphyren, auch bei Trachyten, Phonolithen, Andesiten, Basalten;

Parallelepipedische Absonderung, namentlich bei Graniten, unregelmässige Absonderung bei allen krystallinischen Eruptivgesteinen als die gewöhnlichste auf.

Betrachtet man die Platte als niedrige Säule, ähnlich den Würfel und das Parallelepiped als Säule im Gleichgewicht, so handelt es sich bei Bildung von Platten, Würfeln, Säulen u. s. w. um die Grösse des Abstandes, in welchem sich das horizontale und die vertikalen Kluftsysteme schneiden. Diese Grösse wird durch verschiedene, im Einzelnen schwer nachweisbare Ursachen bedingt. Bei den durch mechanische Ursachen bewirkten Trennungsklüften lässt sich weder für die Grösse dieses Abstandes noch für die Richtung eine allgemeine Regel finden. Bei den Contractionsformen hängt diese Grösse ab von Cohäsion und Tension, welche in Verschiedenheit der Temperatur, der kürzeren oder längeren Dauer der Abkühlung, der Homogenität[1]) und des Flüssigkeitsgrades der abkühlenden Masse, vielleicht in Anwesenheit lamellarer Mineralien begründet ist. Bei Lavaströmen, welche der Hauptsache nach nur eine, die der Atmosphäre zugewendete Abkühlungsfläche besitzen, sieht man bald nur Platten, bald nur Säulen, oder, wenn beide in demselben Strom vorkommen, in der Mitte Säulen, welche nach oben und unten von Platten begrenzt werden,[2]) oder oben Säulen und darunter nur Platten (Doleritbasalt am Schiffenberg bei Giessen).

In der Regel stehen bei säuliger Absonderung die Axen der Säulen rechtwinklig zur Fläche der grössten Abkühlung, bei vertikalen Gängen daher rechtwinklig zu den Gangwänden. Breitet sich der Gang später in eine horizontale Schicht aus, so stehen auch dort die Säulen rechtwinklig zur abkühlenden Fläche, zu der horizontalen Schicht. Beim Umbiegen des Ganges und seiner allmählichen Drehung aus der vertikalen Lage in die horizontale folgt auch die Säulenstellung der Curve (Vindfjallbjarg an der Südseite des Vapnafjords, Island[3]) und bei Fornihvammur an den Ufern der Northurá in der Nähe der Baula.[4]) In senkrechten Säulen sieht man nicht selten etwaige Hohlräume in der Richtung der Säulenaxe ausgezogen, „gestreckt", so am Basalt des Hückengrundes oberhalb Oberdresselndorf, Siegen,[5]) in Grünsteinsäulen von Deerfield, Connecticutthal.[6])

Ebenso geht die Lage der Platten parallel der abkühlenden Fläche, resp. den Gangwänden (Salbändern) (Felsitporphyr des Münsterthales). Nicht selten findet sich nahe den Gangwänden eine plattenförmige, in der Mitte prismatische, rechtwinklig gegen die Gangwände liegende Absonderung (Melaphyr an der Süd-

[1]) Bunsen (Pogg. Ann. 83. 202. 1851) fand bei Prismen der isländischen Liparite die chemische Zusammensetzung oben und unten, Delesse (Compt. rend. 47. 448. 1858) das specifische Gewicht in der Mitte und in der Peripherie der Prismen verschieden. — [2]) Bertrand-Roux. Descript. géogn. des environs du Puy en Velay. 1823. 168. — [3]) Sartorius v. Waltershausen, Phys. geograph. Skizzen von Island. 1847. 54. Er nennt vertikale Gänge mit horizontalen Säulen bezeichnend „geklaftert", weil sie wie mit geklafterten Holzscheiten erfüllt aussehen. — [4]) Preyer u. Zirkel, Island. 1862. 302. — [5]) J. Ch. Schmidt in Nöggerath. Das Gebirge in Rheinland u. Westphalen. II. 227. 1823. Weiter aufwärts sind die Säulen vollkommen compakt. — [6]) Naumann. Geologie I. 914.

seite des Hundsrück;[1]) Ganggesteine im Anagagebirge, Tenerife;[2]) Gang von Felsitporphyr bei Wiederberg im Chemnitzthal;[3]) Basalt im Tannebergsthal, sächsisches Voigtland).[4]) Bisweilen sind nahe neben einander liegende und in Mächtigkeit[5]) nicht sehr verschiedene Gänge desselben Trachytes nur plattig parallel den Salbändern oder nur prismatisch rechtwinklig auf die Salbänder abgesondert (Burat l. c.). Blasenräume, meist gestreckt oder zusammengedrückt, sind in Zonen angeordnet, welche der plattigen Absonderung entsprechen (Felsitporphyr um Leisnig). Als Hüttenmeister Bischof in Mägdesprung Hochofenschlacken auf flüssigem Eisen, also langsam und hauptsächlich mit Einer Abkühlungsfläche erstarren liess, erhielt er plattenförmige, dagegen prismatische Absonderung der Schlacken, als sie auf ziemlich kalter Eisenplatte erstarrten.[6])

Auch die Dicke der Säulen ist in demselben Lavastrom nicht überall dieselbe. Bisweilen, wie am Basaltstrom der Croix de la paille an der Denise, tragen zwei dünnere Säulen eine stärkere von doppeltem Durchmesser,[7]) bisweilen, wie in der Lava von Nieder-Mendig, liegen unter nur fussstarken Pfeilern von 7—9 Fuss Länge Pfeiler von 4—6 Fuss Stärke.[8])

Die Lage, Grösse, Form der abkühlenden Flächen übt wesentlichen Einfluss auf die Stellung der Säulen. Diese ändert sich nicht selten in derselben Gesteinsmasse, sodass horizontale, vertikale und geneigte Säulenbündel mit einander abwechseln. Bisweilen erkennt man, dass spätere Senkung der Unterlage die Verschiebung der Stellungen veranlasste. An dem buckeligen Ende eines Ganges, Stockes, Lavastroms erscheinen die Säulen um Einen Punkt angeordnet, radialgestellt wie die Speichen eines Rades: so bei Trachyt am Südende des Pendisezuges bei Castel nuovo, Euganeen;[9]) Grünstein bei St. Andrews („Rock and spindle");[10]) Basalt zwischen Schemel und Dittersbach;[11]) Timpa Agnazio, S. von Aci Castello;[12]) Querbruch am Ende eines Basaltstromes NW von Faedo;[13]) Lavastrom bei Merovulion, Santorin[14]); Phonolith der Roche Sanadoire u. s. w. Seltener convergiren die Säulen aufwärts und sind um die Axe des Berges gestellt wie die Holzscheite in einem stehenden Meiler. Die Form der Kuppe oder der abkühlenden, trichterförmigen Wandung bedingt diese Erscheinung. Reuss beschreibt sie am Basalt der Ostseite des Ziegenrückens bei Wannow wie folgt: „Die oft gekrümmten, kaum 4—6 Zoll dicken Säulen convergiren bogenförmig von allen Seiten gegen eine in der Mitte senkrecht herablaufende, aus horizontalen Säulen bestehende Leiste. Am Hasenberg sind alle Säulen gegen den Berg hingeneigt, sodass sie verlängert in einem Punkt weit über dem Gipfel zusammenstossen würden". Ebenso bei Basalt des Chlum bei Pschan.[15]) Meilerartige An-

[1]) Naumann. Geologie II. 730. — [2]) v. Fritsch u. Reiss. Tenerife. 1868. 30. Phonolith u. Basalt. — [3]) Lehmann. Sect. Penig. 1879. 19. Gang in Cordieritgneiss des Granulites. — [4]) vom Rath. Zs. geol. Ges. 17. 405. 1875. — [5]) Bestimmt durch den Abstand der Salbänder. — [6]) Zs. geol. Ges. 5. 615. 1853. — [7]) Bertrand-Roux l. c. 172. — [8]) v. Dechen. Laacher See. 1864. 323. — [9]) vom Rath. Zs. geol. Ges. 16. 482. 1864. — [10]) Tuffsäule mit einer im Durchschnitt rundlichen Gangmasse von Grünstein, dessen zwölf Fuss lange Säulen im Querschnitt wie die Speichen eines Rades aussehen. Lyell, Manual of element. geology 1855. 562. — [11]) Cotta, Erläuter. zur geognost. Karte von Sachsen IV. 69. 1840. — [12]) v. Lasaulx. Aetna II. 60. — [13]) Reyer. Euganeen. 1877. 45. — [14]) von Fritsch. Zs. geol. Ges. 23. 150. 1871. — [15]) Umgebung von Teplitz u. Bilin. 1840. 198. 199. Daselbst noch mehrere Beispiele.

ordnung zeigen ferner Basalte und Hornblende-Andesite im Siebengebirge,[1]) am Hummelsberg östlich von Linz a. Rh., Vehnkopf SW. von Sinzig, Minderberg bei Linz;[2]) Basalt S. vom Bärenstein, Sachsen;[3]) Felsitporphyr am Eichelberg bei Fürfeld.[4]) Neben der Ruine Scharfenstein S. von Bensen sind die Basaltsäulen federförmig gestellt, indem sie sich nach einer durch die Mitte des Felsens laufenden horizontalen Kluft hinbeugen.[5])

Noch seltener divergiren die Säulen aufwärts und bilden ein büschelförmiges System. Nach J. Ch. L. Schmidt bilden die Basaltsäulen des Druidensteins bei Heckersdorf, Westerwald, „einen nach allen Seiten, besonders nach der Süd- und Ostseite hin, auseinander laufenden grossen Strahlenbüschel[6]); am Kirschberg bei Hünfeld, N. von Fulda, sind nach K. von Leonhard „die Basaltprismen gleichsam hervorgestrahlt, sie neigen sich nach den verschiedensten Seiten".[7]) Ein ähnliches Verhalten fand Jokély (l. c.) an einem Basaltstocke, der am linken Thalgehänge der Pulssnitz, südlich der Scharfensteiner Mühle, unter Tuff und Conglomerat von Basalt auftritt. Felsitporphyrsäulen der Kuppe Dun Dhu, Arran, divergiren hier und da prächtig büschelförmig.[8]) Wahrscheinlich fällt diese Anordnung mit der obigen, um einen Punkt geordneten, zusammen: sie erscheint, wenn der Aufschluss etwa nur zur Hälfte vorliegt.

Aehnlich ist die Anordnung der Platten. Sie sind bei Strömen meist parallel der Auflagerungsfläche, seltener steil gegen diese; bisweilen bilden sie regellos durcheinander geworfene Systeme. Bei Kuppen findet sich bisweilen eine mit der Kegelgestalt des Berges übereinstimmende Anordnung, sodass die Platten „ein System von conformschaligen Platten rings um die Axe des Berges darstellen" und diese Struktur mit der einer Zwiebel vergleichbar wird.[9]) Diese Anordnung ist zuerst von Voigt, später von Naumann[10]) am Phonolith des Teplitzer Schlossberges, von Reuss am Phonolith des Boržen, des Spitzberges bei Brüx, des Schreckensteins bei Aussig u. s. w.[11]) nachgewiesen. Nach von Fritsch zeigt der Phonolith am Hohentwiel und Hohenkrähen „schalenförmig übereinander liegende Gesteinsplatten, welche an der Seite steil mit dem Bergabhang einfallen, auf der Höhe aber, wie die Bergkuppe selbst, sich wölben und flach legen".[12])

In dem glockenförmigen Domitberg Sarcoui bei Clermont-Ferrand, Auvergne, wechseln der äusseren Form des Berges entsprechende Lagen von Domit mit Bimsteinen. Man hat es hier nicht mit Absonderung, sondern mit Ueberlaufen

[1]) v. Dechen. Siebengebirge 1861. 131. 163. — [2]) v. Dechen. Sitzungsber. niederrh. Ges. 3. Nov. 1879. — [3]) Naumann. Erläuterungen II. 431. 1838. — [4]) Laspeyres. Zs. geol. Ges. 19. 838. 1867. — [5]) Cotta. Erläuterungen IV. 88. Horizontale Kluft bedeutet wohl Kluft mit horizontal liegenden Säulen. vergl. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 9. 410. 1858. — [6]) Nöggerath. Das Gebirge in Rheinland u. Westphalen. 2. 235. 1823. — [7]) Basaltgebilde 1832. 1. 305. Abbildung Tafel II. Fig. 1. — [8]) Zirkel. Zs. geol. Ges. 33. 39. 1871. — [9]) Naumann. Geologie I. 409. — [10]) v. Leonhard. Taschenbuch f. d. gesammte Mineralogie. 1825. II. 304. cf. Naumann. Geologie III. 332 u. Reyer. Jahrb. Reichsanst. 1879. 466. — [11]) l. c. 249. „Die Platten convergiren nach einem weit über dem Gipfel befindlichen Mittelpunkt fast wie die Blätter eines Sempervivum". Für die heutige Form der Berge ist die erniedrigende Wirkung der Verwitterung in Betracht zu ziehen. — [12]) Jahrb. Miner. 1865. 661.

von Lava aus einem später ganz erfüllten Krater und mit ausgeworfenen Bimsteinen zu thun, sodass die tieferen und inneren Partieen die ältesten sind.

Bei Gängen liegen die Platten, wie erwähnt, den Gangwänden parallel: So bei Minettegängen (bei Barr-Andlau und Hohwald)[1]) Trachyt (Teolo, Euganeen,[2]) Bärenberg bei Binnowe);[3]) Phonolith (des Leimkopfes).[4]) Feinkörniger Ganggranit in grobkörnigem Granit aufsetzend ist am Kammerstein bei Breitenbrunn parallel den Salbändern plattenförmig abgesondert.[5])

Mit der säuligen Absonderung kann sich eine concentrisch schalige verbinden, so an den einzeln zwischen den 50 bis 70 Fuss hohen Pfeilern vorkommenden „Umläufern" des Stenzelbergs, Siebengebirge. „Es löst sich von den nach oben etwas verjüngten Säulen zuerst eine Schale ab, welche nach aussen den eckigen Umriss der Säule hat, nach innen cylindrisch concav ist; in dieser Schale stecken um einander lauter von aussen cylindrisch-convex und von innen concav gewölbte, mehrere Zoll dicke Schalen, welche meist zuletzt einen etwas festeren Kern derselben Trachytmasse [Hornblende-Andesit] einschliessen".[6]) Aehnliches beobachtete Zirkel am Hornblende-Andesit des Freienhäuschens der Eifel.[7]) Der säulig abgesonderte Basalt des Scheidsbergs bei Remagen zeigt in der Mitte der Kuppe einen etwas geneigten, kolossalen Umläufer.[8]) Am Wagenberg fanden Benecke und Cohen eigenthümlich gewundene Säulen mit Einschnürungen und schaliger Schieferung, senkrecht zu den Absonderungsflächen.[9]) Laube fand beim Schmiedeberger Schloss (Weipert) im Phonolith eine walzenförmige schalige Centralmasse, die an die Umläufer des Siebengebirges erinnert, und von dieser die Säulen radial ausstrahlend.[10]) Analog sieht man, namentlich bei der Verwitterung, in den einzelnen Gliedern der gegliederten Säulen eine kugelig schalige Absonderung. Meist liefert ein Säulenglied nur eine Kugel, selten mehr. Bei Basalten häufig (Käsekeller bei Bertrich; bei Teplitz, Aussig, Karlsbad u. s. w.), auch bei anderen säulig oder parallelepipedisch abgesonderten Eruptivgesteinen beobachtet, welche dann in Kugeln mit frischem Kern und verwitterten Schalen zerfallen.

Grosse Sphaeroide zeigen bisweilen concentrischschalige (krummflächig plattenförmige) Absonderung und sind daneben untergeordnet noch prismatisch abgesondert. Bekannt ist das von Nöggerath[11]) beschriebene Basaltvorkommen am Rauchloch am Rückertsberg bei Obercassel und die l. c. von ihm erwähnte basaltische Roche de St. Sandoux (Pereneire), S. von St. Amand, Auvergne.[12]) In grossen Kugeln (Durchmesser 7—15 Fuss) des Dacites von Tjimasilir fand Junghuhn[13]) eine nicht die ganze Kugel umfassende Schalenbildung, durch welche

[1]) Rosenbusch. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothringen I. 295. 1877. In der Nähe dieser Gänge ist der Granitit dünnplattig abgesondert, ib. p. 296. — [2]) vom Rath. Zs. geol. Ges. 16. 477. 1864. — [3]) Reuss. Teplitz u. Bilin. 1840. 246. — [4]) Naumann. Geologie III. 332. — [5]) Naumann. Erläuterungen etc. 1838. II. 134. — [6]) Karsten und v. Dechen. Archiv. 18. 469. 1844. Andeutungen derselben Absonderung finden sich an der Wolkenburg, am Mittelberge und am Bolvershan. v. Dechen. Siebengebirge 1861. 130. — [7]) Zs. geol. Ges. 11. 516. 1859. — [8]) vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. 1870. 160; v. Dechen ib. 1873. 226; Möhl. Jahrb. Miner. 1874. 202. — [9]) Heidelberg 1881. 271. — [10]) Jahrb. Miner. 1877. 155. — [11]) Gebirge in Rheinland u. Westfalen II. 256. 1823. — [12]) Abbildung in Breislak Atlas géologique. 1818. Pl. 20. — [13]) Java. Leipzig 1854. III. 235.

die Quarze in ziemlich ebene und glatte, auf einander passende Segmente zertheilt waren. Die Trachytkuppe des Bogdányer Czódiberges ist aus concentrischen, 1—2 m starken Schalen aufgebaut, welche von einem radialen Spaltensystem durchsetzt werden, sodass jede Spalte die Oberfläche der Schalen nahe senkrecht trifft.[1])

Absonderung der glasigen Eruptivgesteine.

Unregelmässige Zerklüftung ist das Gewöhnliche, doch kommen Absonderung in mächtige Bänke (Felsitporphyr-Pechstein bei Meissen), Pfeiler, Säulen und Platten vor (Felsitporphyr-Pechstein in Arran, eckige querklüftige Pfeiler, die untere Partie ist oft dünnplattig ausgebildet;[2]) Felsitporphyr-Pechstein in Ebersbach vertikale und nach der Längsausdehnung eine Reihe von Einschnürungen zeigende Säulen;[3]) Pechstein des Scuir Egg, Hebriden, säulig; Perlite von Tolscva bei Tokay plattig abgesondert). Der glasige Glimmerporphyrit von der Rasta im Vicentinischen zeigt nach v. Lasaulx[4]) durch die häufigen Glimmerblätter eine Art schieferiger Absonderung.

Sparsam findet sich in wenig mächtigen Gängen eine zu den Gangwänden rechtwinklige plattige Absonderung (Felsitporphyr-Pechstein am Ziegenberg, O. von Lauschka,[5]) ebenso in schmalen Apophysen (Ausläufern) der dortigen Pechsteinstöcke am Weissen Berg bei Korpitsch;[6]) Pechstein der Südseite der Insel Egg).[7])

Hierher gehört als Erstarrungserscheinung, welche auf Richtung und Anordnung der grösseren wie der mikroskopischen Krystalle keinen Einfluss geübt hat und also nach diesen Vorgängen entstand, die oben angeführte perlitische Struktur S. 10.

Absonderung bei neptunischen Gesteinen.[8])

Die bei neptunischen Gesteinen vorherrschende Schichtung liefert bei Hinzutreten von Absonderung bei dünnschichtigen Gesteinen plattenförmige Bildungen (lithographische Kalkschiefer von Solenhofen, Kieselschiefer) oder parallelepipedische bis würfelförmige Körper, wenn mächtigere Schichten von zwei Systemen paralleler und zur Schichtung mehr oder weniger rechtwinkliger Klüfte durchschnitten werden (Quadersandstein, Kalkstein). Die Verwitterung rundet Ecken und Kanten ab. Wohl die häufigste Absonderung ist die unregelmässig polyedrische und namentlich da vorhanden, wo die Schichtung zurücktritt, wie in manchen Kalksteinen, Sandsteinen, Quarziten u. s. w.

Säulen und Prismen sind nicht häufig. Die zerklüfteten Dolomite der Alpen liefern, durch Unterstützung der Verwitterung, groteske obeliskenähnliche Gebilde. Prismen kennt man bei Gyps vom Montmartre; Buntsandstein von Soultz-les-Bains, Elsass,[9]) und Olioules (W. von Toulon);[10]) Macigno von Verrucola bei

[1]) A. Koch. Zs. geol. Ges. 28. 307. 1876. — [2]) Zirkel. Zs. geol. Ges. 23. 40. 1871. — [3]) Penck Section Colditz 1879. 26. — [4]) Zs. geol. Ges. 25. 333. 1873. — [5]) G. R. Credner u. Dathe. Section Leisnig. 1879. 55. — [6]) ib. 56. Senkrecht auf die Gangwandungen stehende säulen- und plattenförmige Absonderung. cf. 57. — [7]) v. Oeynhausen u. v. Dechen in Karsten. Archiv. 1830. 109. — [8]) Zerklüftung bei Contakt mit plutonischen Gesteinen s. Contakterscheinungen. — [9]) Daubrée. Géol. expériment. 1879. 304. — [10]) Héricart-Ferrand. Bull. géol. 13. 375. 1842.

Fivizzano;[1]) Liaskalken in Sommersetshire; Mergelkalksteinen des mittleren Lias in Württemberg;[2]) Muschelkalk von Elliehausen bei Göttingen.[3])

Bei Schieferthonen, austrocknendem Schlamm und Thon lässt sich nicht selten plattenförmige und prismatische Absonderung beobachten, letztere auch sehr schön bei aufthauendem Eis.

Dass Kugeln durch Verwitterung in zerklüfteten Gesteinen entstehen, wurde S. 11 angeführt.

Noch sind die Rutschflächen (Spiegel, Harnische) zu erwähnen. Wo in einem fertigen Gestein Bewegungen, Pressungen und Verschiebungen nach einer Fläche ohne Bildung von Klüften und Spalten stattfanden, zeigen sich die beiden Trennungsflächen (Spiegel und Gegenspiegel) geglättet, polirt, oft spiegelblank, nicht selten mit parallelen Furchen und Striemen, welche auf beiden Flächen correspondiren. Naumann vergleicht die Erscheinung passend mit den glatten und striemigen Eindrücken, welche der Hemmschuh des Lastwagens auf der Chaussee hervorbringt.[4]) Sie ist an Schieferthonen, Steinkohlen, Rotheisenerzen, Kalksteinen, Sandsteinen u. s. w. häufig zu beobachten. Eine polirte und gestreifte, aus einer 0,5 mm dicken Turmalinschicht bestehende Spiegelfläche eines Turmalin führenden Granites von S. Piero, Elba, aus dem Contakt mit Schiefer beschreibt vom Rath.[5]) In den Ganggraniten bei Schlierbach bilden die plattgequetschten Turmalinsäulen auf den Rutschflächen einen zusammenhängenden Spiegel.[6])

Analog sind die oft glatten, striemigen, meist krummflächig begrenzten, oft verbogen linsenförmigen (Friktions- und Compressions-) Formen bei plutonischen und neptunischen Gesteinen gebildet, welche durch Druck und Schiebung in dem Gestein hervorgebracht wurden. Sie sind oft auf das Innigste an und zwischen einander gefügt und bei Graniten, Porphyren, Grünsteinen, Serpentinen, Thon, Schieferthon u. s. w. beobachtet;[7]) sehr schön zu sehen in der mittleren Partie der Leucitophyrlava von 1631 in der Masseria Ascione, östlich von Resina.[8])

Diese Reibungs-, Quetsch- und Pressungs-Erscheinungen gehören zu den rein mechanischen Wirkungen und sind durch Bewegungen hervorgebracht, welche weder auf Wärmeverlust noch auf Austrocknung zurückzuführen sind. Sie treten daher ebenfalls an Dislokations- und Verwerfungsspalten auf. Als Wirkung des Druckes ist noch die Bildung der Stylolithen anzuführen.

In Sedimentkalken, namentlich dem Muschel- und Jurakalk, sparsam in Dolomiten, kommen meist gerade und senkrecht zu den Schichtflächen stehende, seltener gebogene, zoll- bis etwa fuss-lange, etwa zollstarke, mit Längsstreifung und feiner, meist zickzackförmiger Querstreifung versehene Stäbchen vor, welche man nach Klöden's Bezeichnung Stylolithen[9]) nennt. Sie ragen meist von

[1]) Cocchi ib. (2) 13. 260. 1856. — [2]) Naumann. Geol. II. 815 nach Horner u. Quenstedt. — [3]) O. Lang. Zs. geol. Ges. 27. 842. 1875. „Seitliche Compression ist die Grundursache dieser Absonderung“. — [4]) Geologie I. 456. Bei Buntsandstein von Commern und Marburg häufig. — [5]) Zs. geol. Ges. 22. 636. 1870. — [6]) Benecke u. Cohen. Heidelberg. 105. — [7]) Naumann l. c. 491. „Flatzschen“. — [8]) Roth. Monatsber. Berl. Akademie 1881. 991. — [9]) Litteratur in Eck. Rüdersdorf u. Umgegend. 1872. 81. Gümbel. Zs. geol. Ges. 34. 642. 1882.

unten nach oben und mit ungleicher Länge in die umgebende Gesteinmasse hinein ohne die Oberfläche der umschliessenden Schicht zu erreichen, sind meist oben mit einer Versteinerung (mit einem Pecten, einer Terebratel, einem Enkritenglied, einem Knochenstückchen u. s. w.) und stets nach oben mit einer Thon- oder Mergelkappe bedeckt. Die Masse dieser Kappe stammt aus der thonigen oder mergeligen Lage, welche unter der den Stylolithen einschliessenden Schicht liegt, und aus der Uebereinstimmung der Beschaffenheit der Stylolithensäule mit der liegenden Kalkschicht folgt, dass nicht Absonderung, sondern Aufpressung vorliegt. Die Cannelirung entspricht den zackigen Umrissen der Versteinerung oder der Thonkappe. Bei schmalen Stylolithen kommt auch Einpressung von der oberen Schichtfläche nach unten vor. In den weichen, ungleich erhärtenden Kalk- und Thonschichten, in welchen einzelne härtere Dinge, wie Muschelschalen, Thonstückchen vorhanden waren, entstanden die cannelirten Gleitflächen durch Wirkung des Druckes, welcher den Thon der Kappe als dünnen Ueberzug oft über die Seitenflächen des Stylolithen ausbreitete.

Aehnlich sind die Eintreibungen des unterlagernden Schieferthons (die sogenannten creeps der englischen Bergleute) in die durch den Abbau der Steinkohle zwischen den stehengebliebenen Pfeilern entstandenen Hohlräume, welche mit völliger Ausfüllung der Strecken endigen.[1]

Endlich ist noch der Nagelkalke (Tutenmergel) zu gedenken, welche Platten, oft mehrere über einander, in den Schieferthonen und Mergeln des Steinkohlengebirges, Lias, braunen Jura und der Kreide[2]) bilden. Es sind kleine, längsgestreifte und wellig quergestreifte Kegel, die, aus vielen in einander gesteckten faserigen Schalen bestehend, ihre Basis in der Plattenwand haben und ihre Spitzen gegen einander verschränken. Der späthige Bruch ist unverkennbar. Igelström[3]) fand im Tutenmergel des Rhät von Görarp, Schonen, 4,52 pCt. in Salzsäure Unlösliches (Thon) und 94,24 pCt. Lösliches. Im Löslichen betrug Kalkkarbonat 87,51 pCt., daneben fand sich 0,57 pCt. $MgOCO^2$; 2,46 pCt. $FeOCO^2$; 1,20 pCt. $MnOCO^2$; 2,46 pCt. Thonerde. Schübler[4]) fand im Nagelkalk (sp. G. 2,672) 5 pCt. Thon, Kudernatsch[5]) die Tutenmergel des Schieferthons bei Steierdorf oft so eisenreich, dass sie zu Sphaerosiderit werden. Nach Wedding[6]) kommen im Kohlengebirge von Ebbw Vale, stets in Begleitung von einem Eisensteinlager, welchem sie die Spitzen zukehren, arme Eisensteine, Jacks vor, welche als concentrisch gestreifte Kegel mit bald kreisrundem, bald elliptisch flachgedrücktem Querschnitt auftreten, während ihre Axe rechtwinklig zur Schichtungsfläche steht. Nach Adams enthalten sie

$FeOCO^2$	$CaOCO^2$	$MgOCO^2$	SiO^2	CO^2
27,5	43,9	5,2	21,0	2,4 = 100
66,1	6,6	9,7	21,2	— = 103,6.

Wenn man diese Formen, welche auf einfache Krystallisation nicht zurück-

[1]) Naumann. Geol. I. 943. — [2]) Daintree. Queensland. Q. J. geol. Soc. 28. 282. 1872. Kalkkarbonat 75 pCt., Thon 25 pCt. — [3]) Berzelius. Jahresber. f. 1844. XXV. 385. — [4]) v. Leonhard. Charakteristik der Felsarten II. 365. 1824. — [5]) Jahrb. geol. R. 6. 246. 1855. Als Aggregationsformen gedeutet. — [6]) Zs. geol. Ges. 13. 14. 1861. Die Angabe von 2,4 pCt. Kohlensäure ist unverständlich.

zuführen sind, zu den Concretionen rechnen will, so ist zu erinnern, dass Steinkohle in derselben Form vorkommt. Delesse fand in solchen (schwefelkieshaltigen) Kohlenkegeln von Swansea (houille conique) bei $1,_{433}$ sp. G. $72,_{39}$ pCt. Kohlenstoff, $7,_{61}$ pCt. Asche und $20,_{00}$ pCt. Glühverlust.[1]) In der Waldenburger Kohle finden sich dem Nagelkalk ähnliche Kegel nicht selten; im Thonschiefer von Saarburg beobachtete Nöggerath ganz ähnliche Formen.[2]) Naumann[3]) zählt diese Bildungen fraglich zu den durch Gesteinsfugen, nicht durch Gesteinsklüfte begrenzten Aggregationsformen, welche durch gegenseitigen Druck der gleichzeitig neben und über einander sich entwickelnden Gesteinskörper hervorgebracht werden.[4])

II. Methoden der Untersuchung der Gesteine.

Kann nur die geologische Untersuchung und das geologische Verhalten, zumal bei ähnlich aussehenden Gesteinen, entscheiden, welcher der grossen Gruppen das Gestein angehört, so ist weiterhin die physikalische, mineralogische und chemische Beschaffenheit zu untersuchen. Dies gilt auch für die klastischen und für die wesentlich aus organischen Resten bestehenden Gesteine.

Physikalische und mineralogische Beschaffenheit sind zunächst durch das von der Loupe unterstützte Auge (sogenannte makroskopische Untersuchung) festzustellen, sodann durch mikroskopische Untersuchung der Splitter, des Pulvers und der Dünnschliffe, unter Anwendung aller Hülfsmittel, vor Allem des polarisirten Lichtes. Anweisungen und Resultate der mikroskopischen Untersuchung, deren Ergebnisse hier nur kurz berührt werden, geben zusammenfassend die Werke von Zirkel[5]) und Rosenbusch[6]). Es ist klar, dass nur genaueste Kenntniss des optischen Verhaltens der Mineralien die mikroskopische Untersuchung der aus Mineralien bestehenden Gesteine ermöglicht, dass bei dichten Gesteinen das Mikroskop fast das einzige Hülfsmittel ist. Aber die mikroskopische Untersuchung macht die makroskopische nicht überflüssig, beide ergänzen sich vielmehr nothwendig.

Gesteinsübergänge, lagenförmige Struktur, ursprüngliche und sekundäre Schieferung, Beschaffenheit der Gesteinsbrüche, Absonderung, Gleichförmigkeit der Mengung u. s. w. enthüllt nicht das Mikroskop, sondern nur die Beobachtung in der Natur. Beschränkt sich die Untersuchung auf Ein Handstück oder auf Einen

[1]) Ann. min. (5) 12. 715. 1857 u. Tafel VI. Fig. 4. — [2]) Taschenb. f. Mineralogie 1825. I. 366. — [3]) Geologie I. 491 u. 457. — [4]) Litteratur bei Haidinger. Denkschriften der Akad. d. Wissenschaften. Wien. I. 1849. — [5]) Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. 1873. — [6]) Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigsten Mineralien 1873 u. Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine 1877.

Dünnschliff von Einem Handstück, so entsteht die verderbliche Petrographie der Handstück- und Splitter-Petrographen, welche das natürlich Zusammengehörige zerreisst und scheidet.

Zur weiteren Feststellung der physikalischen Eigenschaften gehört die Bestimmung des specifischen Gewichtes, welches zur Controlle der Angaben dienen kann. Da das specifische Gewicht der krystallinischen Silikate und des Quarzes höher ist als das der durch ihr Schmelzen entstandenen Gläser (s. Bd. I. p. 41), so müssen aus solchen Mineralien entstandene Schmelzmassen ein niedrigeres specifisches Gewicht haben als die aus den entsprechenden Mineralien bestehenden Gesteine. Ist das specifische Gewicht des Gesteins und die Quantität seiner Gemengtheile bekannt, so kann das specifische Gewicht des Gesteins berechnet und mit dem gefundenen verglichen werden. Das specifische Gewicht einer Mengung von A, B, C pCt. mit specifischem Gewicht a, b, c ist bekanntlich $= \frac{100}{\frac{A}{a} + \frac{B}{b} + \frac{C}{c}}$ etc. Bei binären Gesteinen (d. h. bei solchen, die aus nur zwei Gemengtheilen bestehen) lässt sich aus dem specifischen Gewicht des Gesteins G und dem specifischen Gewicht der beiden Gemengtheile — a schwerer, b leichterer Gemengtheil — die Gewichtsmenge von a und b berechnen. Es verhält sich nämlich v (Volumen von a) zu w (Volumen von b) wie G — b sich verhält zu a — G ($v : w = G - b : a - G$), und daraus ergiebt sich dann durch Multiplikation von v und w mit dem betreffenden specifischen Gewicht die Gewichtsmenge. Das specifische Gewicht eines gemengten Gesteins kann nicht unter das des leichtesten Gemengtheiles sinken, nie das des schwersten erreichen und muss sich dem des vorwaltenden Gemengtheils am meisten nähern, aber sehr ungleich zusammengesetzte Gesteine können dasselbe specifische Gewicht besitzen.

Zur mineralogischen Bestimmung der Gemengtheile kann ferner benutzt werden: die polirte Schnittfläche, auf welcher z. B. Erzgemengtheile mit ihrem eigenthümlichen Glanz hervortreten; die verwitterte Oberfläche, welche schwer verwitternde Gemengtheile sichtbar macht; das Schmelzprodukt des Gesteins, in welchem schwer schmelzbare und im Schmelzfluss nicht gelöste Gemengtheile hervortreten, wie z. B. Quarz (Syenit des Plauenschen Grundes. G. Rose).

Ein Mittelglied zwischen der qualitativen und der viel schwierigeren[1]) quantitativen Bestimmung der Gemengtheile ist die zweckmässig geleitete Schlämmung, welche in dem zerkleinerten Gestein die Sonderung der Gemengtheile durch das specifische Gewicht bewirkt. Die zuerst von Graf Schaffgotsch, später von Sonstadt, Church und Thoulet[2]) angewendete, dann von V. Goldschmidt und Oebbecke[3]) weitergeführte Methode, Sonderung der Gemengtheile des zerkleinerten Gesteins in einer auf die Mineralien keinen Einfluss übenden Lösung von hohem specifischen Gewicht (nach Thoulet Lösung von

[1]) Die von Delesse (Annales des mines (4) 13. 379 und Bull. géol. (2) 4. 1435) beschriebene graphische Methode führt zu wenig genauen Resultaten. — [2]) Bull. soc. minéralogique de France 1879. II. 17. — [3]) Jahrb. Mineralogie I. Beilageband 1881. 179 und 451.

Kalium- und Quecksilberjodid in Wasser, Maximum des specifischen Gewichts $= 3{,}_{196}$), ermöglicht eine viel schärfere Trennung und quantitative Bestimmung der Gemengtheile als die früheren Methoden, da man durch Verdünnung mit Wasser das specifische Gewicht der Lösung in jeder gewünschten Weise erniedrigen kann. Um Mineralien von höherem specifischen Gewicht als $3{,}_{19}$ durch Schwebenlassen zu trennen, wendet D. Klein eine viele Vorzüge bietende Lösung von Cadmiumborotungstat an, deren specifisches Gewicht $3{,}_{28}$—$3{,}_{298}$ bis $3{,}_{58}$ gesteigert werden kann.[1])

Um den Feldspath aus der Lava von Santorin (Ausbruch 1866) zu isoliren, wendete Fouqué einen mit sechs Bunsen'schen Elementen verbundenen Elektromagnet an. Aus dem feinen Gesteinspulver wurden Magneteisen, Augite, Olivin, Grundmasse und die mikroskopischen Feldspäthe auf diese Weise entfernt.[2])

Die chemische Untersuchung kann sich auf das Ganze (Bauschanalyse) und bei gemengten Gesteinen daneben auf die Gemengtheile beziehen. Frisches Material und Verwendung grösserer Mengen, deren Pulver gemischt wird, sind für die Bauschanalyse nothwendige Voraussetzungen. Billigerweise sollten weder Analysen von Gesteinen mit nicht sicher gestelltem Fundort, noch Analysen ohne genaue Beschreibung und Untersuchung des Gesteins veröffentlicht werden[3]). Ist die Menge und Zusammensetzung der Gemengtheile bekannt, so muss, unter der Voraussetzung, dass die Gemengtheile im Gestein dieselbe Zusammensetzung besitzen wie die analysirte Probe, die Bauschanalyse mit der berechneten Zusammensetzung stimmen. Obwohl bei grobkörnigen Gesteinen leicht herstellbar, ist die Methode der chemischen Analyse des Ganzen und aller Gemengtheile nur höchst selten angewendet, gewöhnlich liegt nur die Bauschanalyse vor, höchstens daneben die Analyse des einen oder des anderen Gemengtheils, oder bei Porphyren noch die Analyse der Grundmasse. In manchen Fällen, wie bei Karbonatgesteinen, Mergeln, Steinsalz, Anhydrit, Gyps, Torf, Kohlen u. s. w. reicht die Bauschanalyse aus und gestattet Berechnungen auf die Quantität der Gemengtheile; in den meisten Fällen, wie bei den hauptsächlich analysirten plutonischen Silikatgesteinen, liefert sie eine Controlle für den anderweitig festgestellten Befund, da kein in den Gemengtheilen vorhandenes Element in der Analyse fehlen darf und die Quantität der einzelnen chemischen Bestandtheile Rückschlüsse auf die Quantität der Gemengtheile ermöglicht. Bei glasigen Eruptivgesteinen wird die petrographische Zugehörigkeit sicherer als auf anderem Wege durch die chemische Analyse bewiesen (s. Weiteres bei den plutonischen Gesteinen).

Das Verhalten gegen Säuren,[4]) zunächst gegen kalte Salzsäure, wird in Si-

[1]) Bull. soc. minér. IV. 319. 1881. cf. Gisevius. Beiträge zur Methode der Bestimmung des spec. Gewichtes von Mineralien. Berlin 1883. — [2]) Santorin et ses éruptions. Paris. 1879. 191. cf. Dölter. Sitzungsberichte Wiener Akademie. I. Abth. Januar 1882 u. Capverden 1882. — [3]) Für Einzelheiten verweise ich auf die von mir zusammengestellten Gesteinsanalysen 1861 und auf die Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine I. 1869, II. 1873, III. 1879. — [4]) Boricky (Sitzungsber. Böhm. Ges. d. Wissenschaften in Prag 1877. 200 u. Jahrb. Miner. 1879. 564) hat eine Methode der Bestimmung der Mineralien in Dünnschliffen angegeben, welche auf Einwirkung von Kieselfluorwasserstoffsäure beruht. Behrens theilt eine mikrochemische Methode mit (Verslagen en mededelingen der K. Akademie van Wetenschapen (2) 17. I. 44 u. fg. Amsterdam 1881), nach welcher in den mit Flusssäure aufgeschlossenen und dann mit verdünnter Schwefelsäure behandelten

likatgesteinen die Gegenwart von Karbonaten, von Magneteisen, Eisenoxyden und Eisenoxydhydraten u. s. w., von leicht zersetzbaren Silikaten anzeigen und, in stärkerem Maasse als die Verwitterung, die Trennung der leichter zerlegbaren von den schwerer zerlegbaren Mineralien ermöglichen. Die Behandlung mit heisser Salzsäure scheidet z. B. Sanidin von Nephelin, Melilith und Nosean; Broncit von Anorthit und Olivin; Perowskit von Leucit und Olivin; Quarz, Feldspath, Graphit u. s. w. von Kalken, Gyps; erleichtert ferner durch Wegnahme des färbenden Magneteisens das Erkennen der Gemengtheile. Aber schon die Bestimmung der Menge des Magnetites in plutonischen Silikatgesteinen mittelst Titriren aus der salzsauren Lösung ist unsicher, weil aus Olivin, Glimmer, Hornblende, Augit[1]) u. s. w. Eisenoxyde gelöst werden. Sicherer ist das Ausziehen des Magneteisens mit dem Magnetstab und die von Kosmann[2]) vorgeschlagene Methode (Erhitzung des Gesteins in einem Wasserstoffstrom, Aufname des reducirten Eisens durch Brom u. s. w.), wenn nicht freies Eisenoxyd vorhanden ist, da dieses ebenfalls zu Eisen reducirt wird.

Bei den Silikatgesteinen wird eine auf die Zusammensetzung des in Salzsäure Löslichen und Unlöslichen gegründete Berechnung auf die Gemengtheile nur annähernd zum Ziele führen, da alle Silikate mehr oder weniger von ihren Bestandtheilen an die Säure abgeben, ausserdem Glasmassen, deren Zusammensetzung und Verhalten grossen Wechsel zeigt, in Säuren löslich sein und ein Gelatiniren bewirken können, wie es sonst bei löslichen Silikaten vorkommt. Feinheit des Pulvers, Dauer der Einwirkung, Stärke der Säure, Höhe der Temperatur bedingen ausserdem grosse Verschiedenheiten in Menge und Zusammensetzung des Gelösten. Trotzdem wird man bisweilen nützliche Fingerzeige erhalten, wenn das Lösliche auffallend grosse Mengen eines Stoffes enthält, wie etwa Kali auf Leucit, Kalk auf Melilith hinweisen kann. Wie weit die von Mitscherlich[3]) angegebene Methode (Behandlung von Gesteinsstücken, nicht von Pulver, im zugeschmolzenen Glasrohr mit concentrirter Salzsäure bei erhöhter Temperatur) die Menge von Orthoklas, Augit, Hornblende u. s. w. zu bestimmen gestattet ist weiter zu untersuchen.

Vorgängige Behandlung der Silikatgesteine mit heisser Salpetersäure schliesst zwar viele Mineralien (wie Nephelin, Sodalith, Apatit, Olivin, Zeolithe u. s. w.) vollständig auf, aber selbst kalte Salpetersäure löst in geringer Menge Magneteisen, sodass diese Methode für die Bestimmung von Magneteisen kaum, dagegen wohl für die von Phosphorsäure verwendbar erscheint.

Nach Fouqué[4]) blieb aus dem feinen Pulver der Santorinlava von 1866 nach

Silikaten Calcium, Kalium, Natrium, Lithium, Baryum, Strontium, Magnesium, Aluminium erkannt werden. Er giebt Methoden für Nachweis des Schwefels, des Chlors, Phosphors, Fluors, Siliciums, Bors. cf. Rosenbusch in Jahrb. Miner. 1882. II. 191. Streng (Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 167) unterscheidet im Dünnschliff Nephelin von Apatit durch concentrirte Salzsäure und erkennt Apatit durch molybdänsaures Ammoniak.

[1]) s. Heidepriem. Zs. geol. Ges. 2. 142. 1850. Nach Schnabel (v. Dechen. Siebengebirge 1861. 79) zog aus Sanidin des Trachytconglomerates des Langenberges Salzsäure 2,07 pCt. aus, darunter Kieselsäure, an Thonerde u. Eisenoxyd 0,66 pCt. u. 0,16 pCt. Kalk. — [2]) Pogg. Ann. 137. 145. 1869. — [3]) Abhandl. Berl. Akad. d. Wissenschaften 1856. 18. — [4]) Santorin et ses éruptions. Paris 1879. 191.

Behandlung mit rauchender concentrirter Flusssäure ein krystallinisches Aggregat von Augiten, Olivin und Magnetit übrig, das sich leicht mechanisch weiter trennen liess. Er fand, dass man durch geschickte Behandlung nur die amorphe Basis lösen und alles Sonstige, selbst die Feldspäthe, übrig lassen kann. Feldspäthe widerstehen der Säure weniger als Quarz; je eisenreicher die Augite und Hornblenden sind, je schwerer werden sie angegriffen; Zirkon und Rutil bleiben unzersetzt übrig. Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali oder Behandlung des Gesteinspulvers mit rauchender Schwefelsäure kann in manchen Fällen zur Bestimmung der Quantität der Gemengtheile verwendet werden. In Thonen, Thonschiefern, Grauwacken lässt sich dadurch die Menge des Quarzes bestimmen, wenn das Uebrige sich löst.

Ob die von Scheerer[1]) angewendete Schmelzprobe (Schmelzen des Gesteinspulvers mit der fünffachen Menge Natronkarbonat) zu einer annähernd genauen Bestimmung der Kieselsäuremenge führt, ist nicht festgestellt. Die Methode ist bisher nur bei Gesteinen mit mindestens 65 pCt. Kieselsäure angewendet und soll unter gewissen Cautelen die Menge der Kieselsäure aus dem Schmelzverlust angeben.

Glühverlust ist eine unbestimmte Angabe. Durch Glühen wird nicht bloss Wasser ausgetrieben; die Karbonate geben Kohlensäure ab; die Glimmer Fluorverbindungen und Wasser; Turmalin Fluorbor; Zeolithe, Chlorit u. s. w. Wasser; Sulfide Schwefel; Arsenide Arsen; etwa vorhandene organische Substanz wird zerstört, während manche Eisenoxydulverbindungen in Oxydverbindungen umgewandelt werden und also Gewichtszunahme eintritt (s. Bd. I. p. 40). Nur durch Wägen des Wassers lässt sich dessen Menge bestimmen, und auch diese Angabe wird noch das als H in manchen Mineralien vorhandene Wasser enthalten, dessen Menge von Temperatur und Dauer des Glühens abhängt. Hygroskopisches Wasser ist durch zweckmässiges Trocknen vorher zu entfernen.

Als mikrochemisches Mittel farblosen Nosean-Hauyn von Leucit, Nephelin, Apatit, Natrolith und Feldspäthen zu unterscheiden, benutzt A. Knop die bläuende Wirkung des Schwefeldampfes, welcher alle eisenhaltigen Verbindungen schwärzt, dagegen Nosean-Hauyn bläut.[2])

Von den in geringer und daher oft nicht bestimmter Menge in den Gesteinen, namentlich den plutonischen, vorhandenen Stoffen sind zu nennen: Phosphorsäure, Fluor, Chlor, Bor, Schwefel-, Titan-, Zirkonsäure (Tantalsäure?), Lithium, Rubidium und Caesium, Baryum, Strontium, und von schweren Metallen: Chrom, Nickel, Kobalt, Kupfer, Antimon, Zinn, Arsen, Uran. Zum Nachweis dieser Stoffe ist meist eine grössere Menge des zu untersuchenden Gesteins nothwendig; am besten gelingt die Bestimmung in den einzelnen ausgeklaubten Gemengtheilen.

Phosphorsäure, meist als Apatit vorhanden, fehlt kaum in plutonischen Gesteinen und ist in neptunischen häufig. Ihre Menge in ersteren wechselt sehr stark. Es fand in

[1]) Zs. geol. Ges. 14. 37. 1862. — [2]) Jahrb. Miner. 1875. 76. Wirkung auf Sodalith konnte nicht nachgewiesen werden.

Granit von Trézioux, Auvergne,	Truchot[1])	0,048 pCt.
Granit von Bourgnon, Auvergne,	Truchot[1])	0,015 „
Granit von Avranches, Manche,	Lechartier[2])	0,247 „
Felsitporphyr von Ričan, Böhmen,	Moser	0,014—0,018 pCt.
Syenitporphyr von Thann, Vogesen,	C. Kosmann[3])	0,68 pCt.
Syenit des Plauenschen Grundes	Stöckhardt	0,18 „
Oligoklasporphyr von Schirmeck, Vogesen,	Kosmann[3])	1,79 „
Augitporphyr, Fedajapass, Tyrol,	Epp[4])	1,21 „
Lherzolith von Lherz	Hilger[5])	0,096—0,112 pCt.
Trachyt, Mont Dore,	Truchot[1])	0,217 pCt.
Anamesit von Steinheim	Petersen[6])	0,44 „
Doleritlava, Gravenoire,	Truchot[1])	0,717 „ .

Da der Apatit zugleich Fluor-, meist auch Chlorverbindungen enthält (Bd. I. p. 36), so fehlen diese kaum in plutonischen Gesteinen. Chloride finden sich ausserdem in Sodalithmineralien und Nephelinen (s. Bd. I. p. 25) und kommen in ersteren neben Sulfaten vor, während Fluor noch den Glimmern, Hornblenden, Augiten, Turmalinen und dem Flussspath angehören kann. Titansäure kommt, abgesehen von Rutil, Brookit und Anatas, in Titanit, Perowskit, Glimmern (s. Bd. I. p. 17), Augiten, Hornblenden (ib. p. 19), Granaten (ib. p. 27) vor. Zirkon, welchen man als sparsamen Gemengtheil in Graniten, Syeniten, Gabbro, Phonolith, Granulit, Eklogit, Diorit,[7]) krystallinischen Schiefern[8]) kannte, ist nach Rosenbusch[9]) in Graniten, Felsitporphyren und ihren Pechsteinen, Lipariten, Trachyten nicht selten mikroskopisch vorhanden. Während Lithion in kalireichen Mineralien (Feldspäthen, Leucit, Glimmern) das Kali begleitet, findet sich Baryt namentlich in Feldspäthen und Glimmern, in welchen nach Dieulafait[10]) ausserdem Strontian vorkommt. Von schweren Metallen ist schon früh Chrom in vielen Gemengtheilen der Gesteine gefunden, Gehalt an schweren Metallen kannte man lange in Olivin, und später wurde er von Sandberger[11]) und auf seine Anregung in Glimmer, Hornblende, Augit nachgewiesen. Je genauer die Analyse sein wird, desto grösser wird die Zahl der in geringen und geringsten Mengen vorhandenen Stoffe ausfallen.

Durch Behandlung des Pulvers mit kohlensaurem Wasser konnte A. Struve aus Gneiss von Bilin, Granit von Carlsbad, Felsitporphyr von Teplitz, Syenit des Plauenschen Grundes, Phonolith von Tepl, vom Borzen bei Bilin, vom Engelhauser Schlossberg bei Carlsbad, Basalt von Bilin, Eger, Stolpen, Podhora bei Marienbad Kali- und Natronsulfat, Chlornatrium, Natronkarbonat (neben Kiesel-

[1]) Delesse et de Lapparent. Revue de géologie XIV. 24. — [2]) Compt. rend. 91. 821. 1880. Maximum. — [3]) Delesse l. c. X. 18. — [4]) Jahrb. Miner. 1873. 571. — [5]) ib. 1871. 621. — [6]) ib. 1869. 38. — [7]) G. vom Rath. Pogg. Ann. 144. 250. 1871. Sitzungsber. niederrhein. Ges. in Bonn 1878. 25. Ob diese Diorite sämmtlich eruptiv sind? — [8]) Sandberger. Jahrb. Miner. 1879. 368. Im Hornblendegneiss des Ogden Cañon, Utah, bestimmte Woodward (King. Explor. 40th parallel 1877. 381) die Menge der Zirkonerde zu 0,22 bis 0,32 pCt. — [9]) Atti d. Accad. sc. di Torino. XVI. 1881. — [10]) Compt. rend. 87. 394 u. fg. 1878. In Diabasen, Phonolithen, Nepheliniten, Hornblendeandesiten, Basalten wurde schon früher ein Gehalt an Strontian nachgewiesen. — [11]) Berg- u. Hüttenmänn.-Ztg. 1877. 380; Jahrb. Miner. 1878. 291 u. 1881. I. 257; Zs. geol. Ges. 32. 350. 1880.

säure, Kalk- und Magnesiakarbonat), aus Phonolith und Basalt von Bilin auch Strontiankarbonat ausziehen.[1]) Pfaff fand mehr als 0,20 pCt. Chlornatrium in einem schwedischen Granit, ebenso in Gneiss und Glimmerschiefer; ferner in Krystallen mechanisch eingeschlossenes Wasser in allen Gesteinen der Granitfamilie (bis 1,18 pCt.), aber er fand kein Wasser in den Laven des Vesuvs und des Aetna[2]). Aus rothem Granit des Friesenberges bei Baden-Baden zog Bunsen durch Behandeln des Pulvers mit Wasser in zugeschmolzenen Röhren im Oelbade Chlornatrium und Kalksulfat aus[3]); Sandberger aus dem Granit des Schapbachthales mit Wasser Sulfate[4]), Killing aus Gneiss des Wildschapbachthales Chloride und Sulfate[5]). Nach Calderon und Quiroga giebt Ophit von Molledo an Wasser Chlornatrium, Vesuvlava von 1867 nach Silvestri Chloride und Sulfate,[6]) Sanidintrachyt des Monte Tabor, Ischia, und Aetnalava von 1865 nach C. W. C. Fuchs Chlornatrium ab.[7]) Weitere Versuche würden ohne Zweifel diese Liste vergrössern.

Nach Schweizer löst Wasser aus dem Felsitporphyr von Kreuznach Chlornatrium neben Chlorkalium, Chlorcalcium und Chlormagnesium[8]), allein nach Laspeyres ist dieser Gehalt an Chloriden ein sekundärer; die Soolquellen der Pfalz sind vielmehr Auslaugungen aus den dortigen Melaphyren.[9])

III. Systematik und systematische Beschreibung.

Die Schwierigkeit der Systematik der Gesteine ist durch die Bezeichnung Aggregat vollständig ausgedrückt und damit alle Anlehnung an Gattung und Spezies ausgeschlossen. Man greift häufige Typen als Mittelpunkte heraus und gruppirt um diese Verwandtes. Kann nur das in der Natur beobachtete, nicht am Handstück nachweisbare geologische Verhalten, aus welchem die Bildungsweise des Gesteins hervorgeht, den Haupteintheilungsgrund in plutonische und neptunische Gesteine liefern, so ändert sich mit den Ansichten über die Bildungsweise die Systematik. Für die Unterabtheilungen ruft ausserdem die immer

[1]) Nachbildung der natürlichen Heilquellen. 1826. 2. 24 u. Annalen der Struve'schen Brunnenanstalten 1841. 49—51. Die Karbonate entstanden durch Umsetzung. — [2]) Pogg. Ann. 143. 618. 1871. Die Gesteine waren vorher geglüht. — [3]) Beitr. zur Statistik der inneren Verwaltung Badens. 11. 44. 1861. Chlornatrium und Kalksulfat sind die herrschenden Bestandtheile der Badener Quellen. s. Bd. I. 582. — Ganggranit von Döttelbach giebt an Wasser Chloride und Sulfate ab. ib. Heft 16. 28. 1863. — [4]) Jahrb. Miner. 1868. 390. — Sulfate sind aus vielen Graniten und Gneissen mit Wasser ausziehbar. Berg- u. Hüttenmännische Zeitung. 1877. 378. — [5]) Ueber den Gneiss des nordöstlichen Schwarzwaldes. Würzburg 1878. 7. — [6]) Compt. rend. 66. 678. 1868. — [7]) Tschermak. Mineralog. Mitth. 1872. 221. — [8]) Pogg. Ann. 51. 287. 1840. — [9]) Zs. geol. Ges. 20. 184 u. 186. 1865.

genauere Erkenntniss mancherlei Wechsel hervor, wie die Geschichte der Systematik nachweist.[1]) Jedes System wird daher ausser dem Zustande der geologischen Forschung noch eine Summe individueller Anschauung darstellen, und schwerlich wird jemals ein allgemein angenommenes System zu Stande kommen.[2])

Liegen in den einfachen und gemengten Gesteinen gleichartige und ungleichartige Aggregate vor; finden sich unter den plutonischen Gesteinen krystalline, einfache und gemengte, ausserdem amorphe und alle diese oft im engsten geologischen Verband, offenbar unter denselben Bedingungen gebildet und zum Theil chemisch gleich zusammengesetzt; sieht man ferner durch dieselben, aber verschieden verknüpften Gemengtheile Gesteine mit verschiedener Struktur gebildet; gewinnen die Gesteine durch Zurücktreten oder gar Fehlen einzelner Gemengtheile, ferner durch das Hinzutreten von Accessorischem ein verschiedenes Ansehen und zwar in derselben geologisch einheitlichen Gesteinsmasse; steigert sich diese Verschiedenheit bei der mikroskopischen Untersuchung, so erkennt man die Schwierigkeit der Gruppirung, bei welcher man verschiedene Seiten betonen kann. In der folgenden ist nächst dem Geologischen das Mineralogische und Chemische hervorgehoben.

A. Gesteine wesentlich aus Mineralien bestehend.

I. Plutonische Gesteine.

Fossilfrei, zusammengesetzt aus Mineralien und Gebilden, welche chemisch auf Mineralien sich beziehen lassen.

1. Eruptivgesteine: andere Gesteine durchbrechend.

a) Aeltere: Bis zur Kreideformation einschliesslich auftretend.

b) Jüngere: Vom Tertiär ab bis in der Jetztzeit auftretend. Anhang zu a) und b): Gesteine durch Verwitterung entstanden. Tuffe.

2. Krystallinische Schiefer.

Anhang: Verwitterungsgesteine.

II. Neptunische Gesteine.

1. Zum Theil fossilhaltig; aus Mineralien, Verwitterungs-, Zersetzungs- und Zermalmungsproducten von Mineralien zusammengesetzt.

a) Aus Lösung abgesetzt.

b) Aus Aufschlämmung abgesetzt.

2. Aus Gesteinstrümmern gebildete klastische Gesteine.

B. Gesteine wesentlich aus organischen Resten gebildet.

C. Contaktgesteine.

[1]) Systeme von A. Brongniart, Hauy, Cordier, v. Leonhard, Fournet, Naumann, Cotta u. s. w. — [2]) Wenn Vogelsang (Zs. geol. Ges. 24. 522. 1872.) die Untersuchung auf der Lagerstätte als den nothwendigen Anfang einer petrographischen Arbeit bezeichnet, so stimme ich mit ihm vollkommen überein. Aber ich kann nicht mit ihm (l. c. 509) den Werth eines Systems „nach der Anregung und Befriedigung der in der Schule Lernenden" messen, die „praktischen Rücksichten" können nicht der Maassstab sein. Dieser liegt nur in der zweckmässigen Darlegung des wissenschaftlich Erkannten.

I. Die plutonischen Gesteine.

Die Gemengtheile.

Als wesentliche Gemengtheile enthalten die plutonischen Gesteine[1]) Silikate, bald daneben Quarz, bald nicht, sparsam Tridymit. Karbonate treten als gesteinbildend nur in den krystallinischen Schiefern auf.

Von accessorischen, Kieselsäure nicht enthaltenden Mineralien sind häufig Apatit, Magnet- und Titaneisen, Eisenglanz, Spinelle, Metallsulfuride (vorzugsweise des Eisens), sparsamer Flussspath, Rutil, Graphit. Diese gesteinsbildenden Mineralien und ihre chemische Zusammensetzung sind in Bd. I. p. 3—41 aufgeführt. Ausserdem finden sich in übrigens krystallinen Gesteinen Glasmassen von grösserer oder geringerer Ausdehnung und sehr wechselnder Zusammensetzung, welche sich chemisch auf Mineralien beziehen lassen, oder das Gestein erstarrte der Hauptsache nach glasig amorph und kann accessorisch Krystalle, Sphaerolithe u. s. w. enthalten, wobei das Mengenverhältniss zwischen Glas und diesen Ausscheidungen bedeutend schwankt.

Von accessorischen Bestandmassen kommen in dem fertigen Gestein entstandene Secretionen vor; etwaige organische Substanz stammt aus dem Durchbrochenen oder ist später in das Gestein eingeführt. Ausserdem können die Eruptivgesteine als Einschlüsse noch durchbrochene Gesteine und Fossilien enthalten.

Das Vorkommen der gesteinsbildenden Mineralien ist, abgesehen von den Karbonaten, in den drei grossen Gruppen — krystallinische Schiefer, ältere und jüngere Eruptivgesteine — derartig, dass die Mehrzahl in allen drei Gruppen vorkommt, während Leucit, Nosean-Hauyn, Melilith nur in jüngeren; Turmalin, Kali- und Natronglimmer, Graphit nur in krystallinischen Schiefern und älteren Eruptivgesteinen sich finden. Rhombische Pyroxene, thonerdefreie Augite und Hornblenden, Cordierit, Talk, Serpentin sind in jüngeren Eruptivgesteinen sparsam. Es ist bemerkenswerth, dass eine Reihe chemischer Elemente und ihrer Verbindungen, welche in den krystallinischen Schiefern und den älteren Eruptivgesteinen auftritt, in den jüngeren Eruptivgesteinen[2]) entweder fehlt oder in so geringer Menge vorhanden ist, dass sie dem Nachweis bisher entging. Dahin gehört die Gruppe der Platinmetalle, das Tellur, Uran, Molybdän, Tantal, Niob, welche übrigens keineswegs in allen älteren Eruptivgesteinen nachgewiesen sind, vielmehr auf eine bestimmte Gruppe derselben beschränkt erscheinen.

Die Quantität der einzelnen wesentlichen Gemengtheile ist in den gemengten krystallinischen Silikatgesteinen ebensowenig bestimmt und constant als die Quantität und Beschaffenheit der accessorischen Gemengtheile; letzteres gilt auch für die einfachen plutonischen Silikatgesteine. In einer und derselben Gesteinsmasse sieht man allmähliches Zurücktreten, selbst Verschwinden einzelner Hauptgemengtheile, sodass in einem aus a, b, c bestehenden Gestein Partieen auf-

[1]) Scheerer's Bezeichnungen Plutonite, Pluto-Vulkanite, Vulkanite (1866), welche sich nicht mit den hier gebrauchten decken, sind nicht angewendet. — [2]) Monazit und Orthit wies vom Rath in Sanidinbomben des Laacher Sees, Orthit am Vesuv nach.

treten, welche nur ab, ac, bc enthalten, oder Partieen, in welchen a, b, c fast allein vorhanden ist, und entsprechend bei grösserer Zahl der Gemengtheile. Auch die accessorischen Gemengtheile sind keineswegs in der ganzen Gesteinsmasse gleichmässig vertheilt, weder nach Art noch nach Menge. In ähnlicher Weise wechselt die Korngrösse der Gemengtheile, sodass neben grobkörniger Beschaffenheit kleinkörnige, selbst dichte sich in derselben Gesteinsmasse findet und in übrigens klein- bis feinkörnigen Gesteinen einzelne grobkörnige Partieen auftreten.

Die Erstarrung der plutonischen Gesteine.

Nach der vielfach durch das Mikroskop ergänzten Untersuchung ist von den drei Hauptformen der Erstarrung, der vollkrystallinischen, der rein amorphen und der gemischten (halbkrystallinischen), wobei Krystallinisches und Amorphes neben einander entstand, die letzte die häufigere.

Meist haben sich die Krystalle in ihrer Entwickelung nach aussen, in der vollflächigen Ausbildung gestört, sodass krystalline Körner, seltener rundum ausgebildete Krystalle entstanden. Oft kam es nur zur Bildung von Krystallgerüsten, oft fehlt die geradlinige Begrenzung der Krystalle nach einer Richtung hin, ausnahmslos im Sinne einer krystallographischen Axe; oft haben durch spätere Schmelzung die Umrisse der Krystalle ihre Kanten und Ecken verloren, wofür die Art der Anordnung der Interpositionen nicht selten den Beweis liefert. Die Krystalle enthalten ausser Gesteinsmasse und fremden Krystallen häufig Gas- und Dampfporen; Mikrolithe (d. h. kleinste, auch mikroskopisch nicht näher bestimmbare, aber optisch wirksame Krystalle); Glaseinschlüsse, welche zum Theil entglast sind; Flüssigkeitseinschlüsse (zum Theil condensirte Gase), welche oft noch Krystalle enthalten. Von solchen Einschlüssen können in einem Krystall mehrere Arten neben einander vorhanden sein.

Die Krystallisation beginnt mit Bildung kleinster und kleiner Krystalle, deren Wachsthum nicht selten durch Anlagerung von Zonen oder Schichten, bisweilen mit verschiedener Färbung bewirkt ist, sodass zonaler Aufbau entsteht. Oft sind parallel dem Verlauf dieser Anwachsstreifen oder Schichtzonen Mikrolithe, Körner oder kleine Krystalle eingeschaltet. Meist haben die einzelnen Lagen oder Schalen unter einander parallelen Verlauf, seltener ist der Kern von Kanten und Ecken begrenzt, welche bei dem weiteren Wachsthum der Krystalle nicht wieder auftreten. Die kleineren, zuerst entstandenen Krystallkörner oder Krystalle wurden entweder von demselben Material zu einem grösseren Krystall verbunden oder von einem grösseren heterogenen Krystall eingeschlossen, sodass solche grösseren Krystalle selten frei sind von fremden Einschlüssen. Nach Ausscheidung grösserer Krystalle bildeten sich oft wiederum kleinste und kleine.

Wenn bei der Erstarrung, abgesehen von den in den Krystallen eingeschlossenen Glasmassen, nur Krystallinisches entstand (holokrystalline Gesteine Rosenbusch), so liefert sie, je nach der Grösse und Reihenfolge der ausgeschiedenen Krystalle, drei Strukturen: die gleichmässig körnige, porphyrartige und porphyrische Struktur; bei der ersten (Typus Granit) lauter annähernd gleich grosse und gleichzeitig gebildete Krystalle oder Krystallkörner, deren Verschränkung

ihre gleichzeitige Entstehung nachweist; bei der zweiten nach Bildung grösserer Krystalle noch kleinere, aber makroskopisch erkennbare Krystalle (Typus porphyrartiger Granit), oder endlich erstarrte nach Bildung grösserer Krystalle der Rest zu so kleinen Krystallen, dass er nur mikroskopisch auflösbar ist: in der dichten, aber mikroskopisch durchaus krystallinen Grundmasse liegen grössere Krystalle (Einsprenglinge), das Gestein besitzt porphyrische Struktur. Namentlich bei kleineren Eruptivmassen und Gangausläufern grösserer Gänge sieht man Verdichtung nach den Salbändern hin, sodass das Gestein nach aussen feinkörnig bis dicht und ohne Einsprenglinge, nach innen grobkörniger, oder nach aussen porphyrisch, nach innen granitisch ausgebildet ist.[1]) So werden die Gangausläufer der Granite zu Felsitporphyren, die der Felsitporphyre zu Felsit.[2])

Reine Glasmassen ohne alle Ausscheidungen sind sehr selten. Ausser Mikrolithen, Mikrokrystallen und grösseren Krystallen, Sphaerolithen aller Arten finden sich in den Gläsern als mikroskopische Bildungen: Globulite, einfach brechende, kugelige bis eiförmige Körperchen, welche sich kettenförmig zu Margariten, linear zu Longuliten aneinanderreihen oder als rundliche Cumulite sich zusammenhäufen; Trichite, meist ganz undurchsichtige, aus Globuliten und Longuliten bestehende, haar-, oft büschelförmig aggregirte, gewundene und geknickte Gebilde, welchen oft ein dunkeles Körnchen als Ansatzpunkt dient. Glas mit allerfeinsten Schuppen, Fäden, Körnern oder Körnerhaufen überfüllt oder aus ihnen bestehend, ohne jede Einwirkung auf polarisirtes Licht heisst Mikrofelsit (S. 10), der sich demnach von Glas mit Entglasungsprodukten nur quantitativ unterscheidet.[3])

Die Grenze der Gläser gegen die mit gemischter Erstarrungsform auftretenden Gesteine ist nicht scharf; die Menge des Amorph-Isotropen und des Krystallinischen dient als Maassstab für die Zurechnung zu einer der beiden Gruppen.

Bei den Gesteinen mit gemischter Erstarrung (halbkrystallinischer Ausbildung, Zirkel) kann das neben dem Krystallinischen vorhandene Amorph-Isotrope alle Ausbildungsformen zeigen, welche soeben dafür angeführt sind, und seine Vertheilung und Menge sehr bedeutend wechseln. Es kann sich als Hauch oder Schleier zwischen den krystallinen Gemengtheilen durchziehen, seltener in rundlichen oder eckigen Körnern zwischen den Krystallkörnern liegen oder, wie meist, als keilförmig oder unregelmässig begrenzte Zwischenmasse („Zwischenklemmungsmasse“) den Raum zwischen den krystallinen Gemengtheilen ausfüllen oder mit diesen verbunden die Grundmasse für die Einsprenglinge bilden. Diese isotrope und amorphe Masse ist im Folgenden bei porphyrischen Gesteinen als Basis bezeichnet, zu welcher jedoch die in Krystallen eingeschlossenen, meist mikroskopischen Glasmassen nicht gehören. Basis ist nur als mikropetrographi-

[1]) Nach Naumann (Geologie I. 912) kommt auch das Umgekehrte, obwohl selten vor. Schalch (Sect. Marienberg 1879. 52) fand bei schmalen, weniger als fussmächtigen Trümern des mittelkörnigen Granites, der bei Wiesenbad im Gneiss auftritt, grob- bis grosskörniges, stockscheiderartiges Gefüge. Nach Fournet (Bull. géol. (2) 2. 498. 1845) bilden „au pigeonnier de Francheville les pegmatites (les granits à grandes parties) la couenne ou la bordure d'un grand filon à grain moyen“. — [2]) Felsit, zunächst ein chemischer Begriff, entspricht etwa einem Gemenge von Orthoklas und Quarz. — [3]) Rosenbusch. Massige Gesteine. 110.

scher Begriff gebraucht, Grundmasse nur im makroskopischen Sinne, sodass sie entweder vollkrystallin sein oder neben Krystallinem noch Basis in allen Ausbildungsformen enthalten kann, wie in beiden Fällen die mikroskopische Untersuchung nachweist. Die Basis der Grundmasse gehört wie die glasige Zwischenmasse (Mesostasis) zu dem Zuletzterstarrten, während die körnigen, zwischen dem Krystallinen liegenden Glasmassen gleichzeitig mit den Krystallkörnern entstanden.

Es ist hervorzuheben, dass in derselben einheitlichen Gesteinsmasse die drei Mikrostrukturen — vollkrystalline, rein amorphe und halbkrystallinische — neben einander auftreten können, sodass eine Eintheilung der Gesteine nach diesem Verhalten sich nicht durchführen lässt. Das Verlaufen des Granites in den Gangenden in basishaltige Felsitporphyre ist vielfach nachgewiesen. Lager von Felsitporphyr bei St. Egidien sind im Hangenden und Liegenden als solcher, zum Theil mit Basis, in der Mitte dagegen als glasiger Pechstein ausgebildet und ähnlich bei Zwickau[1]) und am Burgstall.[2]) Diabase, Melaphyre, Basalte u. s. w. zeigen in einem und demselben Gesteinskörper die obigen drei Mikrostrukturen neben einander. In Folge der raschen Erstarrung an der Grenze gegen das Nebengestein (das vom Ganggestein Durchbrochene) haben die Gänge nicht selten glasige Salbänder, während das Gestein der Gangmitte krystallin ausgebildet ist. Diese Erscheinung kommt bei Gängen älterer wie jüngerer Eruptivgesteine vor. Die Leucitophyrgänge des Monte Somma,[3]) die Doleritgänge des Aetna,[4]) die Basaltgänge Islands,[5]) die „phonolithischen“ Gänge an der Pila, an den Peñones de Garcia in Tenerife, die basaltischen Gänge auf den Höhen des Calderagebirges von Palma,[6]) die Basaltgänge von St. Helena[7]) besitzen zum Theil ein glasiges Salband. Dahin gehören, oft irrthümlich als Mineralien aufgeführt, Sordawalit und Wichtisit, glasige Salbänder der im Gneiss aufsetzenden Gänge von Olivindiabas.[8]) Törnebohm fand schwedische Trappgänge salbandähnlich von glasiger Substanz eingeschlossen;[9]) nach Hawes haben typischkörnige, in der Trias aufsetzende Diabase der Ostküste der Vereinigten Staaten glasreiche Salbänder.[10]) Bei Lavaströmen findet sich dichte und glasige Ausbildung neben einander, so in Tenerife[11]), Island, oder nur die Kruste des Stromes ist glasig wie in Tenerife, Palma.[12])

Bisweilen schon mit dem blossen Auge im Dünnschliff erkennbar zeigen viele plutonische Gesteine u. d. M. eine Mikrofluidalstruktur (Fluctuationsstruktur): alle Gesteinselemente oder wenigstens ein Theil derselben lässt in Folge der im erstarrenden Gestein vorgegangenen Bewegungen Anordnung nach bestimmten Richtungen erkennen, ähnlich wie die S. 8 beschriebene lineare Parallelstruktur oder Streckung. Am deutlichsten erscheint die Fluidalstruktur, wenn in dem glasig erstarrten Gestein vor dem Festwerden Mikrolithe oder Mi-

[1]) Mietzsch. Sect. Lichtenstein. 1877. 42; Section Zwickau. 1877. 35. — [2]) Rothpletz u. Dathe. Sect. Rochlitz. 1877. 26. cf. Rosenbusch. Massige Gest. 91. — [3]) Necker, Fr. Hoffmann, Roth. — [4]) v. Lasaulx. Aetna. II. 347. 450. — [5]) Preyer u. Zirkel. Reise nach Island. 1862. 303. — [6]) v. Fritzsch u. Reiss. Tenerife. 1868. 167. 179. 407. — [7]) Nach Darwin in Lyell: Elements of geology. 1855. 533. — [8]) Wiik. Jahrb. Miner. 1876. 206. — [9]) ib. 1875. 552. — [10]) ib. 1882. I. 414. — [11]) v. Fritsch u. Reiss. l. c. 113. 145. — [12]) ib. 172. 269. 407.

krokrystalle vorhanden waren: sie sind mit ihren Längsaxen parallel unter einander und zu der Richtung der Bewegung angeordnet, oft nicht gleichmässig vertheilt, sondern in Strängen und Bändern angehäuft, welche mit einschlussärmeren wechseln. An einem grösseren Krystall, der sich in Folge seiner Masse langsamer bewegte, theilt sich der Mikrolithenstrom in Arme, welche sich jenseit des Hindernisses wieder verbinden. In mikrokrystallinen Gesteinen mit porphyrischer Ausbildung, mit Grundmasse, bringt die Anordnung der Mikrokrystalle und ihr Ausweichen um grössere Einsprenglinge die Fluidalstruktur hervor, oder die Grundmasse zieht sich in Form flach gewundener Bänder um die Einsprenglinge.[1]) In Gesteinen mit Basis ist Fluidalstruktur häufig.

Die Ansicht, dass alle plutonischen Silikatgesteine ursprünglich als Gläser erstarrten und dann durch molekulare Umlagerung — ähnlich wie geschmolzener Schwefel — krystalline Beschaffenheit annahmen,[2]) wird durch mehr als eine Thatsache widerlegt. Dagegen sprechen:

1. Die lose von den Vulkanen ausgeworfenen Krystalle, welche oft einen dünnen Glasüberzug besitzen, also schon gebildet waren, ehe die übrige feurigflüssige Masse vollständig erstarrte.

2. Die Krystalle der Bimsteine, nach deren Ausscheidung die Glasmasse noch soweit nachgiebig sein musste, dass sie durch Gase oder Dämpfe eine Raumunterbrechung erfahren konnte.

3. Die gebrochenen Krystalle der plutonischen Gesteine, wobei die nie durch ebene Flächen und gerade Linien begrenzten Krystallbruchstücke durch eingedrungene Gesteinsmasse getrennt und bisweilen gegen einander verschoben erscheinen, also eine Bewegung nach Entstehung des Bruches der Krystalle bezeugen.[3]) Man kennt gebrochene Turmaline, Berylle, Aeschynite, Feldspäthe, Apatite in Graniten,[4]) gebrochene Feldspäthe in Felsitporphyren,[5]) Aegirin (Akmit) in Syeniten,[6]) Sanidin in Trachyten[7]) u. s. w.

Für die plutonische Bildung der krystallinischen Schiefer sprechen die ge-

[1]) Nach Rosenbusch Massige Gest. 302 ist für Fluidalstruktur die Anwesenheit von Basis kein absolut nothwendiges Erforderniss; wenigstens gelingt es in vielen Fällen nicht trotz deutlichster Fluidalstruktur Basis nachzuweisen (cf. 198). — [2]) Mitscherlich 1859. — [3]) Berylle in jüngerem, die Drusenräume erfüllendem Quarz des Granites von Freystadt, Oberöstreich, sind stets nach o P geknickt (Scharizer. Jahrb. geol. Reichsanst. 30. 599. 1880). Derartige Erscheinungen gehören nicht zu den oben erwähnten. — [4]) Feldspäthe in Graniten und Felsitporphyren von Elba. Fournet. Bull. géol. (2) 17. 285. 1860; Beryll in Monroe, Conn.; Beryll in Pegmatit bei S. Roque, Argentinien, bald durch Quarz, bald durch eine Ader kleinkörnigen Granites wieder verkittet. Stelzner. Tschermak. Miner. Mitth. 1873. 221. Berylle von Fusslänge unzählige Male gebrochen und durch Quarz verkittet in Pegmatit bei Moss. Kjerulf. Apatit in Graniten bei Heidelberg. Benecke u. Cohen. 71; Turmalin im Pegmatit von Berzet, Auvergne. v. Lasaulx. J. Min. 1874. 252; Aeschynit in Miask; Feldspäthe in Granit des Fichtelgebirges. Zirkel. Petrographie I. 480. Zerbrochene Krystallstücke durch Granitmasse wieder verkittet. Gümbel. Fichtelgebirge 1879. 134 u. s. w. cf. Nöggerath. Ausflug nach Böhmen. 1838. 71, Cotta. Jahrb. Miner. 1843. 173. — [5]) K. von Fritsch. Ilmenau. Zs. geol. Ges. 12. 113. 1860. Laspeyres. Niemberg bei Halle. Feldspath durch Grundmasse verkittet. ib. 16. 390. 1864. — [6]) Brögger. Klep (nicht Kless) bei Porsgrund, Norwegen. Siluretagen 2 u. 3. 1882. — [7]) Drachenfels. Raum zwischen den Bruchstücken bisweilen mit der gewöhnlichen Grundmasse ausgefüllt. v. Dechen. Siebengebirge. 68.

brochenen Krystalle, vorzugsweise der langsäulenförmig ausgebildeten Gemengtheile, und ihre Verkittung durch die Gesteinsmasse:

Turmalin im Gneiss von Krageroe,[1]) Elterlein,[2]) Annaberg;[3]) Beryll im Gneiss des Rathhausberges bei Böckstein; Rutil im Gneiss von Marienberg[4]) und vom Kreuzkogl bei Gastein; Staurolith des Glimmerschiefers von Goldenstein,[5]) Mähren; Bona, Algier,[6]) Litchfield, Connecticut; Andalusit im Glimmerschiefer von Waldheim;[7]) Granat im Glimmerschiefer von Fahlun;[8]) Turmalin in Hornblendegesteinen;[9]) Orthoklas in Phyllitgneiss des Glasberges bei Waldsassen, Fichtelgebirge;[10]) Apatit der krystallinischen Schiefer, Ottawa Co., Quebec.[11]) Mikroskopisch sind in Dünnschliffen der Eruptivgesteine gebrochene Krystalle und krystalline Körner von Quarz, Feldspath, Hornblende, Augit, Leucit, Olivin, Magnetit u. s. w. oft zu beobachten.[12]) Ein weiterer Beweis für Bewegungen in dem die fertigen Krystalle enthaltenden Gestein.

Es giebt keine ein für alle Mal bestimmte Reihenfolge der Krystallisation der einzelnen Gemengtheile, diese ist vielmehr in jedem einzelnen Fall festzustellen und folgt aus Ein- und Umschluss, Eindruck und gebrochenen Krystallen. Der Schluss auf die Altersfolge der Krystalle nach ihrer tadellosen krystallographischen Begrenzung wird beeinträchtigt durch die Ab- und Umschmelzungen, welche ein Krystall nach seiner Ausscheidung erfahren kann. Zunächst steht die Erstarrungsfolge mit dem Grade der Schmelzbarkeit des schliesslich gebildeten Minerals in gar keiner Verbindung, so wenig als die Unschmelzbarkeit des Graphites mit dem Schmelzpunkt des Roheisens, aus welchem der Graphit sich krystallinisch ausschied. Bunsen[13]) hat die Unzulässigkeit der Voraussetzung dargethan, nach welcher die Mineralien aus ihrer feurigflüssigen Lösung bei ihren respektiven Schmelzpunkten fest werden sollten, „da der Erstarrungspunkt eines mit anderen Substanzen zu einer Lösung verbundenen Körpers ausser vom Druck hauptsächlich von dem relativen Verhältniss der sich gelöst haltenden Verbindungen bedingt wird. Die Temperatur, bei welcher ein Körper für sich erstarrt, ist niemals diejenige, bei welcher er aus seinen Lösungen in anderen Körpern fest wird.“ Aus dem feurigflüssigen Gemenge kann ein Mineral bei den allerverschiedensten Temperaturen und stets nur unterhalb seines Schmelzpunktes auskrystallisiren.

In den krystallinen Gesteinen finden sich daher leicht und schwer schmelzbare Mineralien als gleichzeitige Bildungen neben einander. Quantität, Tempe-

[1]) Weibye. Jahrb. Miner. 1846. 290. Bruch mit Quarzmasse ausgefüllt. — [2]) Sauer. Sect. Elterlein. 1879. 5. Die gebrochenen Säulchen schmiegen sich den Biegungen der Gneissflasern an. — [3]) Schalch. Sect. Annaberg. 1881. 7. — [4]) Schalch. Sect. Marienberg. 1879. 9. — [5]) Roth. Niederschlesisches Gebirge. 1867. 215. Durch Quarz verkittet. — [6]) Groth. Mineraliensammlung der Universität Strassburg. 1878. 182. Durch die Schiefermasse verkittet. — [7]) Dathe. Sect. Waldheim. 1879. 79. Häufig in 6—10 Glieder zerstückelt. — [8]) Zirkel. Petrographie II. 450. Die Bruchstücke der Rhombendodekaeder sind oft gegen einander verschoben. — [9]) Schalch. Sect. Annaberg. 1881. 24. — [10]) Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1880. I. 10. Durch Quarz und Glimmermasse verkittet. — [11]) Amer. J. sc. a. arts. 17. 412. 1879. — [12]) Vogelsang. Phil. d. Geologie. 1867. 40; Rosenbusch. Mikr. Miner. 1873. 16. 185; Zirkel. Mikr. Besch. d. Miner. 1873. 285. 290. 332; C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner. 1869. 186 u. s. w. — [13]) Zs. geol. Ges. 13. 62. 1861.

ratur und Druck sind für die Ausscheidungsreihe der Krystalle die wesentlichen Momente.

Während in vielen (aus Feldspäthen, Quarz und Glimmern bestehenden) Graniten eine gleichzeitige Bildung aller krystallinen Mineralien hervortritt, gehören in vielen anderen Gesteinen Apatit, Magneteisen, Spinelle, Olivin, Titanit, Zirkon zu dem zuerst Ausgeschiedenen, überhaupt Apatit und Magneteisen zu den häufigsten Einschlüssen. Dabei ist an die geringe Quantität dieser Gemengtheile zu erinnern. Sind sie auch arm an Einschlüssen, so sind sie doch nicht frei davon.[1]) Dass jedoch nach Ausscheidung von Silikaten (wie Enstatit, Augit, Hornblende) sich noch Magneteisen ausschied, lehren die oft beobachteten Magneteisenzonen um diese Krystalle und die Versuche von Fouqué und Michel-Lévy, bei welchen eine zweite Generation von Magnetit neben Labrador, sowie neben Augit und Enstatit entstand. Für die Reihenfolge der thonerdehaltigen Silikate und des Quarzes lässt sich nur angeben, dass bei den Silikaten weder ihr Gehalt an RO noch an R^2O, überhaupt nicht ihre chemische Zusammensetzung in Betracht kommt, dass der Quarz nicht stets das zuletzt Ausgeschiedene war, wie die in Feldspäthen eingeschlossenen Quarzkrystalle und die Quarzkrystalle der Felsitporphyre beweisen. Während Orthoklas häufig von Plagioklas umgeben wird, findet sich, wenn auch sparsamer, Plagioklas durch Orthoklas umschlossen: so im Granit von Eibenstock,[2]) von S. Paulo, Südbrasilien, und in den Granititstöcken der Steiger Schiefer,[3]) im Granitit des Scholzenbergs bei Warmbrunn,[4]) im Granitporphyr des Eselsprungs bei Liebenstein,[5]) im Liparit und Trachyt der Euganeen.[6]) Weitere Nachweise über die Ausscheidungsreihe der Silikate zeigt der Nephelinsyenit, in dem sich nach dem Feldspath der Nephelin ausschied; der Diabas und der Gabbro, in welchem die Plagioklase älter sind als die Augite; der Leucitophyrbimstein, in dem Sanidin, Augit und Glimmer vor dem Leucit ausgeschieden wurden. Als Fouqué und Michel-Lévy ein Gemenge schmelzten, das 1 Th. Augit, 4 Th. Labrador und 8 Th. Leucit entsprach, war, nachdem das Ganze 24 Stunden in Weissgluth erhalten wurde, nur Leucit krystallisirt und erst als das Gemenge weitere 24 Stunden bei Lichtrothgluth behandelt war, wurde die ganze Masse krystallinisch und enthielt neben Augit, Labrador, Leucit noch Magneteisen und Picotit. Die beiden letzteren waren noch vor dem Leucit krystallisirt.[7])

Die Erörterung über die schwierige Frage der Erstarrungsfolge wird vielleicht durch Versuche, wie sie namentlich Michel-Lévy und Fouqué angestellt haben, ihrer Lösung näher geführt werden. Der von Rosenbusch vertretenen Ansicht:[8]) „die Reihenfolge der Ausscheidungen und damit die krystallo-

[1]) Olivin des Pikritporphyrs von Steyerdorf schliesst Augit, Hornblende, Picotit ein (Hussak, Verh. geol. Reichsanst. 1881. 260); Olivin des Nephelinbasaltes von der Kerbe Augitkörner (Bücking, Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1880. 181); Olivin des luganer Felsitporphyr-Pechsteins Zirkon-, Apatit- und Magnetitkryställchen (Toyokitsi Harada. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 39. 1882). — [2]) Prölss. Jahrb. Miner. 1869. 263. — [3]) Rosenbusch. Mineralog. Notizen von einer Reise in Südbrasilien. Freiburg 1870. 25; Steiger Schiefer. 1877. 143. — [4]) Klockmann. Zs. geol. Ges. 31. 421. 1879. — [5]) Pringsheim. ib. 32. 160. 1880. — [6]) vom Rath. ib. 16. 511. 505. 1864. — [7]) Compt. rend. 90. 698. 1880. — [8]) Jahrb. Miner. 1882. II. 7. Rosenbusch führt, wenn auch als selten, bei rein körnigen Graniten deutliche Quarzkrystalle an. Massige Gest. S.

graphische Entwickelung der silikatischen Gemengtheile (der granitischkörnigen Gesteine) entspricht der abnehmenden Basicität, die Erze und accessorischen Gemengtheile sind die ersten, der Quarz das jüngste Produkt des Gesteinsbildungsprocesses" scheint die Beobachtung nicht zu entsprechen, da man in rein körnigen Graniten Eindrücke von Quarz auf Feldspath findet. Chemisch stehen ohnehin die zu den ersten Ausscheidungen gehörigen Mineralien Zirkon und Olivin im entschiedenen Gegensatz.

In vielen Eruptivgesteinen kommen als erste Ausscheidungen Anhäufungen krystalliner Mineralien vor, welche eine von der übrigen Gesteinsmasse abweichende Zusammensetzung zeigen. Sie enthalten oft Mineralien, die in der übrigen Gesteinsmasse kaum auftreten, oft die Gemengtheile des Gesteins in anderen Quantitäten als das übrige Gestein.

Chemisch idente Gesteine gewinnen durch die verschiedene Reihenfolge der Krystallisation makroskopisch ein ganz verschiedenes Ansehen. Felsitporphyr von Elfdalen I. zeigt in dunkelbrauner Grundmasse ausgeschieden Krystalle von Orthoklas, Plagioklas, sparsam von Hornblende und Eisenglanz, aber nicht von Quarz;[1]) Felsitporphyr von Zinnwald II. in zurücktretender braunrother Grundmasse rauchgraue Quarze, fleischrothen Feldspath und chloritische Substanz.[2]) Vesuvlava von 1855 A mit zahlreichen Leuciten, neben welchen Augit nicht sichtbar ist[3]), und Vesuvlava von 1794 B mit viel Augit und Magneteisen, neben welchen Leucit nicht zu erkennen ist,[4]) haben dieselbe chemische Zusammensetzung:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Summa	sp. G.
I	74,65	13,75	1,86	—	0,14	0,79	3,36	5,85	100,40	—
II	75,33	13,57	2,19	—	0,47	1,02	3,61	4,21	100,40	—
A	48,09	20,12	6,72	4,32	4,19	9,37	2,62	5,69	101,12	2,742
B	47,84	19,89	6,08	5,06	4,29	9,22	2,79	5,79	100,96	2,765

In Folge ihres grösseren Volumens sind die älteren plutonischen Gesteine langsamer erkaltet und erstarrt als die jüngeren, weniger massenhaften. Daher ist im Kleinen die S. 21 erwähnte Ungleichmässigkeit der mineralogischen und dieser entsprechenden chemischen Zusammensetzung bei den älteren plutonischen Gesteinen viel grösser als bei den jüngeren, in welchen demnach auch Anhäufungen einzelner oder mehrerer vereinigter Gemengtheile viel sparsamer auftreten als in den älteren plutonischen Gesteinen. Im Grossen bieten diese oft eine Spaltung in mineralogisch und chemisch verschiedene Glieder, in Spaltungsgesteine. Namentlich tritt der daraus hervorgehende Gesteinswechsel bei den krystallinischen Schiefern auf, weniger stark bei den älteren, kaum bei jüngeren Eruptivgesteinen. Schon hier ist darauf hinzuweisen, dass mineralogische und chemische Zusammensetzung, selbst Struktur bei krystallinischen Schiefern und Eruptivgesteinen dieselbe sein kann, sodass die Entscheidung über die Zugehörigkeit in vielen Fällen nur aus dem geologischen Verhalten, nicht nach dem Handstück zu geben ist.

[1]) Analyse von Olshausen. Zs. geol. Ges. 16. 680. 1864. — [2]) Tribolet. Ann. Chem. Pharm. 87. 332. 1853. — [3]) C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner. 1869. 55. — [4]) ib. 1868. 562.

In Bezug auf die Struktur zeigen die drei grossen Gruppen der plutonischen Gesteine folgendes Verhalten. Die krystallinischen Schiefer sind vorzugsweise compakte, krystallinischkörnige, häufigst schieferige oder flaserige, seltener porphyrartige, dichte und porphyrische Gesteine. Ausbildung zu Glas oder Mandelstein[1]) kommt nicht vor. Die älteren, vorzugsweise massigen und meist compakten Eruptivgesteine haben neben granitischkörniger, porphyrartiger, dichter, bisweilen schieferiger und flaseriger Struktur Porphyre mit und ohne Basis, Mandelsteine, sparsam glasige Ausbildung aufzuweisen. Dichte, schlackige, blasige und Mandelstein-Struktur, sowie glasige Ausbildung ist bei jüngeren Eruptivgesteinen häufiger als bei älteren.

Compakte Gläser nennt man Obsidian, schaumig aufgeblähte Bimstein, wasserhaltige Gläser Pechstein, rundkörnig abgesonderte (wasserhaltige) Gläser Perlstein. Die äusserlich sehr ähnlichen Gläser der älteren und jüngeren Eruptivgesteine werden durch einen Beisatz näher bezeichnet: Felsitporphyrpechstein, Liparitobsidian, Trachytbimstein u. s. w.

Specifisches Gewicht.[2])

Für das sp. G. der aus krystallinen Mineralien bestehenden plutonischen Gesteine gilt das S. 36 Angeführte. Wie Bd. I. p. 41 angegeben und hier S. 36 erörtert wurde, ist das sp. G. der nach dem Schmelzen amorph (zu Glas) gewordenen Mineralien niedriger als das des krystallinen Minerals.[3]) Beimengung amorpher Schmelzmassen wird demnach das sp. G. des krystallinen Gesteins erniedrigen und das sp. G. eines glasig erstarrten Gesteins stets niedriger sein als das des entsprechenden krystallinen.[4])

Schmelzversuche mit Gesteinen der krystallinischen Schiefer sind nicht angestellt. Die krystallinen Eruptivgesteine liefern durch Schmelzen in Folge des Gehaltes an Eisen- und Manganoxyden grünliche bis schwarze Gläser, welche, namentlich bei grösserem Quarzgehalt des Gesteins, Skelete von Quarz enthalten. Bei langsamer Abkühlung entstehen in dem Glas Sphaerolithe, Mikrolithe und Krystalle, bei noch langsamerer Abkühlung erhält man Krystallinisches. Mikroskopisch sind nur einzelne dieser zum Theil durch Salzsäure vollkommen aufschliessbaren Gläser untersucht. Die künstlich zu Glas geschmolzenen krystallinen Silikatgesteine vermindern dabei ihr sp. G., wie die folgenden, das Material nicht erschöpfenden Angaben beweisen.[5])

[1]) Werden durch Verwitterung entstandene Hohlräume mit sekundären Mineralien erfüllt, so kann die Beschaffenheit echten Mandelsteinen ähnlich werden. — [2]) Hier wie im Folgenden in sp. G. abgekürzt. — [3]) Nach Damour (Compt. rend. 58. 158. 1864) erhöhte sich das sp. G. grünlichen Zirkons von Ceylon in Hellrothgluth von $4{,}_{183}$ auf $4{,}_{534}$ und betrug nach theilweisem Schmelzen im Sauerstoffgebläse $4{,}_{526}$. Das sp. G. rothen Zirkons von Expailly stieg in Hellrothgluth von $4{,}_{665}$ auf nur $4{,}_{667}$ und betrug nach theilweisem Schmelzen $4{,}_{426}$. — [4]) Angaben von Schmelzpunkten für Almandin, Hornblende, Adular, Broncit durch Schertel in Jahrb. Miner. 1881. I. 67. — [5]) Die Schmelzversuche von Mohr (Jahrb. Miner. 1866. 189) sind nicht aufgeführt, weil sie nur „bis zum anfangenden Schmelzen" gehen. Nach Schertel (Jahrb. Miner. 1880. I. 188) schmilzt Melaphyr vom Mulatto, Leucitbasalt vom Pöhlberg, Syenit von Edle Krone bei Tharand, Felsitporphyr aus dem Travignolothal, Predazzo, bei 1106°—1160° C.

Von Untersuchungen des specifischen Gewichts der Gläser,[a]) welche aus krystallinischen Mineralien durch Schmelzen entstehen, liegen vor:

	Spec. Gew. des Krystalls.	Spec. Gew. des Glases.			
Quarz	2,663	2,228		Ch. Ste.-Claire Deville[1])	
„	2,65	2,19	Mittel.	Greville Williams[2])	
Olivin	3,3813	2,8571		Ch. Deville[3])	Fogo,
„	—	3,183	Glas grünlich.	Rammelsberg[4])	Kosakow bei Turnau,
Strahlstein	3,0719	2,2405	Glas compakt.	Thoulet[5])	St. Gotthard,
Adular	2,5610	2,3512		Ch. Deville[3])	St. Gotthard,
„	—	2,346	Glas feinblasig.	Rammelsberg[6])	St. Gotthard,
„	2,5522	2,3551	Glas sehr feinblasig.	Thoulet[5])	St. Gotthard,
Sanidin	2,58	2,381	Glas feinblasig, hier und da dunkelgefärbt.	Rammelsberg[6])	Drachenfels,
„	2,597	2,4008		Abich[7])	Ischia,
Orthoklas	2,574	2,328	Glas feinblasig.	Rammelsberg[6])	Lomnitz,
„	2,574	2,409		Hayes[8])	Lomnitz,
„	2,5883	2,3073	Glas farblos.	Thoulet[5])	Grönland,
Mikroklin	2,5393	2,3069	Glas farblos.	Thoulet[5])	Mineral hellrosenroth,
Albit (Periklin)	2,604	2,041	feinblasige weisse Masse.	Rammelsberg[14])	Zillerthal,
Oligoklas[b])	2,66	2,258	Glas feinblasig.	Rammelsberg[14])	Ytterby,
„	2,6061	2,3621	Glas weiss, blasig.	Thoulet[5])	Ytterby,
„	2,6141	2,1765	Glas blasig.	Thoulet[5])	Marmagne, Saône et Loire,
Labrador	2,6894	2,5255		Ch. Deville[3])	St. Paulsinsel,
„	—	2,504	Glas weiss.	Rammelsberg[4])	St. Paulsinsel,
„	2,7333	2,5673	Glas wenig blasig mit schwarzen und weissen Partieen.	Thoulet[5])	St. Paulsinsel,
Hornblende	3,2159	2,8256	Glas compakt.	Ch. Deville[3])	Oran,

a) Olivin, Dreiser Weiher, sp. G. 3,36, hatte, als er in hoher Temperatur braunroth geworden, aber kaum gesintert war, ein sp. Gew. von 3,341. Broncit, Dreiser Weiher, sp. G. 3,308, gab nach dem Schmelzen eine krystallinische Masse mit sp. G. 3,263; Hypersthen, St. Pauls-Insel, sp. G. 3,446, ebenso eine kryst. Masse mit sp. G. 3,148; Labrador von Näroedal, sp. G. 2,714 (anal. von Rammelsberg, 1 Ab + 5 An) gab eine krystallinische Masse mit 2,707 sp. G.; Elaeolith von Frederikvärn, sp. G. 2,623, eine krystallinische Masse mit 2,637 sp. G. Rammelsberg. Mittheilung. 1881. Epidot und Vesuvian erleiden Substanzverlust beim Schmelzen, s. Bd. I. p. 41. — b) Nach Analyse = 5 Ab + 3 An. Das gepulverte Glas wird von Säuren nicht zerlegt. — Noten [1] bis [14] s. umstehend.

	Spec. Gew. des Krystalls.	Glases.			
Hornblende	3,157	3,08	Glas mit sternförmigen Mikrolithen.	Cossa[9])	Biella,
Augit	3,2667	2,8035	Glas compakt.	Ch. Deville[3])	Guadeloupe,
(Epidot	3,409	2,984		Rammelsberg[14])	Arendal),
Grossular	3,63	2,95		Magnus[10])	Wilui,
Rothbrauner Granat	3,90	3,05	Glas grün.	Magnus[10])	Grönland.
Almandin	3,7840	3,0515	Glas schwarz, compakt.	Thoulet[5])	Arendal,
Braunrother Granat	3,395	3,204		Church[12])	Arendal,
Pyrop	—	3,144	Glas schwarz.	Rammelsberg[14])	Meronitz,
Kalkeisengranat	3,838	3,340	Glas schwarz.	A. Lösch[13])	Syssertzk.

(Vesuvian	3,45	2,957	Magnus[11])	Egg b. Kristiansund),
(Vesuvian	3,40	2,937	Church[12])	Ala),
Beryll	2,655	2,41	Greville Williams[2])	Santa Fé de Bogotá,
Smaragd	2,695	2,40	Greville Williams[2])	ib.
Petalit	2,45	2,334	Rammelsberg[14])	
Spodumen	3,133	2,429	Rammelsberg[14])	Utö.

Schmelzversuche mit plutonischen Gesteinen.

	Spec. Gew. des Gesteins.	Glases.		
1. 0,20 Glühverl. Granit.	2,680	2,427	Delesse.	Flamanville, Manche.
2. 0,55 Glühverl. Granit.	2,751	2,496	Delesse.	Saint-Brieuc, Côtes du Nord.
3. 0,70 Glühverl. Hornblendegranit.	2,643	2,478	Delesse.	Coravilliers, Haute Saône.
4. 1,08 Glühverl. Felsitporphyr.	2,576	2,301	Delesse.	Montreuillon, Nièvre.
5. — „	2,623	2,349	Delesse.	Rennås, Schweden.
6. 0,38 Glühverl. Syenit.	2,710	2,43	Cossa.	Biella.
7. 1,53 Glühverl. Quarzdiorit.	2,667	2,403	Cossa.	Cossato bei Biella.

[1]) Pogg. Ann. 96. 619. 1855. — [2]) Jahresb. Chem. f. 1873. 1172. — [3]) Compt. rend. 20. 1454. 1845. Olivin von Fogo, Capverden, sehr reich an Kalk (5,12 pCt.) u. mit 15,27 pCt. Eisenoxydul. — [4]) Handbuch der Mineralchemie 1875. — [5]) Ann. chim. phys. (5) 20. 419 u. fg. 1880. — [6]) Zs. geol. Ges. 20. 540. 1868. — [7]) Vulk. Ersch. in Italien 1841. 62. — [8]) Pogg. Ann. 113. 468. 1861. — [9]) Mem. Accad. di Torino (2) 28. 26. 1875. Glühverlust (Wasser und Kohlensäure) = 1,36 pCt. — [10]) Pogg. Ann. 22. 391. 1831. — [11]) ib. 20. 477. 1830. — [12]) Chem. news X. 234. 1864. — [13]) Jahrb. Miner. 1879. 790. [14]) Mittheilung 1881.

			Spec. Gew. des Gesteins.	Spec. Gew. des Glases.	
8.	1,40	Glühverl. Diorit ohne Quarz.	2,779	2,608	Delesse. Château Lambert, Haute Saône.
9.	0,29	Glühverl. Porphyrit.	2,763	2,486	Delesse. Porfido rosso antico.
10.	2,14	Glühverl. Labradorporphyr.	2,775	2,604	Delesse. Belfahy, Haute Saône.
11.	2,68	Glühverl. Gabbro.	3,100	2,664	Delesse. Orezza, Corsica.
12.	5,78	aq. u. CO^2 Gabbro.	2,898	2,641	Delesse. Mont Genèvre, Dauphiné.
		(Anorthitbroncitgestein.		2,758	Rammelsberg. Baste. Glas grün.)
13.		Sanidintrachyt.	2,5832	2,4497	Abich. Monte nuovo. 1,05 aq.
14.		Leucitophyr.	2,8189	2,6980	Silvestri. Vesuvlava 1867. 2,06 aq.
15.		Leucitbasalt.	3,350	3,188	Pagels. Bärenstein S. von Annaberg. 2,35 aq.
16.		Augitandesitlava.	2,7274	2,6171	Ch. Deville. Innere Steilwand d. Kraters Chahorra, Tenerife.
17.		Doleritlava.	2,9455	2,8360	Ch. Deville. Kegel von Los Majorquines, Tenerife.
18.		Doleritbasaltlava.	2,9714	2,8787	Ch. Deville. Pic von Fogo.
19.		Anorthitaugitolivinlava.	2,844	2,718	Delesse. Fuss der Hekla.

1. Granit. Porphyrartig, mittelkörnig; mit rothem Orthoklas.
 Glas grün, durchscheinend, schwach blasig, mit weissen Quarzresten.
2. Granit, feinkörnig.
 Glas schwarz, opak, schwach blasig, mit weissen Quarzresten.
3. Hornblendegranit. Q, Or bräunlich, Plg roth, Ho sehr dunkelfarbig.
 Glas wie bei 2.
4. Felsitporphyr. Grundmasse grünlichweiss; mit vielen Quarzkrystallen und wenig scharfen Orthoklaskrystallen (analysirt).
 Glas grünlichgrau, stellenweis bouteillengrün, durchsichtig, sehr blasig, mit weissen Quarzresten, sehr strengflüssig.
5. Felsitporphyr, dunkelbraun, mit Or, Plg, etwas Ho, Eisenglanz (analysirt).
 Glas schwärzlichgrau, sehr blasig, strengflüssig.
6. Syenit, mittelkörnig. Or, Ho, Titanit, Q, Apatit, Zirkon (analysirt).
 Glas homogen, dunkelfarbig, in Splittern grünlichgelb und durchsichtig.
7. Quarzdiorit. Grundmasse graulich. Olg, Ho, Q, Chlorit, Magneteisen, mikrosk. Or in Grundmasse (analysirt).
 Glas homogen, dunkelfarbig.
8. Diorit. Grosskörnig. Schwarzgrüne Ho, kein Quarz.
 Glas schwarz, nicht durchscheinend, compakt, wenig strengflüssig.

1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19 aus Bull. géol. (2) 4. 1847; Deville's Angaben auch Compt. rend. 20. 1453. 1845. — 6. Mem. Accad. Torino 1875. — 7. Atti Accad. dei Lincei 1877. — 13. Vulk. Erscheinungen in Italien 1841. p. 42. — 14. Compt. rend. 1868. 66. 678. — 15. Zs. geol. Ges. 17. 598. 1865.

9. Porphyrit. Bräunlichroth mit röthlichem Olg, Ho, Eisenglanz (analysirt). Glas wie 8.
10. Labradorporphyr. Grundmasse dunkelgrün, mit grossen grünlichen La (analysirt). Glas wie 8.
11. Gabbro. Saussurit grünlich, Diallag smaragdgrün. Glas stark gefärbt, sehr compakt, nicht strengflüssig.
12. Gabbro. Saussurit grünlich weiss, Diallag bronceartig grün. Glas wie 11.
13. Sanidintrachyt. Sa, (Augit), ClNa 1 pCt. (analysirt). Starke Gasentwickelung und starkes Aufblähen beim Schmelzen, im Glas noch $0{,}87$ pCt. ClNa.
14. Leucitophyr. Dunkelgrau, fast schwarz, dicht, magnetisch (analysirt).
15. Leucitbasalt. Graulichschwarz. Augit, wenig Olv, Titaneisen (analysirt). Glas schwarz, durch Salzsäure vollkommen aufschliessbar.
16. Augitandesitlava, röthlich, feinkrystallinisch. Plg, Magneteisen, Augit (analysirt).
17. Doleritlava. Dunkelgrau, blasig; Augit und Olivin sparsam; magnetisch (analysirt).
18. Doleritbasaltlava.
19. Anorthitaugitlava hellbraun, etwas zellig, mit Anorthit und etwas Olivin. Greift den Tiegel stark an; leicht schmelzbar.

Ist d das specifische Gewicht des krystallinischen, d′ das des geschmolzenen glasigen Minerals, so beträgt die Verminderung der Dichte $\frac{d - d'}{d}$ im Mittel auf hundert bei

Quarz	$16{,}85$	Sanidin	$7{,}63$	Labrador	$6{,}28$
Adular	$7{,}96$	(Mikroklin	$9{,}15$)	Hornblende (Oran)	$12{,}13$
Orthoklas	$10{,}21$	Oligoklas (Ytterby)	$12{,}19$	Augit (Guadeloupe)	$14{,}18$.

Der Versuch, das specifische Gewicht geschmolzener Gesteine zu berechnen, scheitert aus mehreren Gründen. Abgesehen davon, dass das sp. G. von geschmolzenem Anorthit und Leucit gar nicht, von geschmolzenen Natronkalkfeldspäthen, Hornblenden und Augiten sehr ungenügend bekannt ist, geben die Glimmer beim Schmelzen Fluorverbindungen und Wasserstoff ab und die neben einander vorkommenden Mineralien Quarz (Tridymit), Magneteisen, Eisenglanz werden ein Eisensilikatglas liefern, dessen sp. G. nicht bekannt ist. Ausserdem bleibt bei quarzreichen Gesteinen ein Theil des Quarzes ungelöst, dessen sp. G. nicht mehr das ursprüngliche ist. Auffallend gross erscheint der Unterschied zwischen Adular-Sanidin und Orthoklas.

Berechnet man die Verminderung des sp. G. der geschmolzenen Gesteine, wie oben bei den geschmolzenen Mineralien, so beträgt sie nach dem Mitgetheilten auf hundert bei

Granit und Felsitporphyr	9—11	Sanidintrachyt (13)	$5{,}17$
Porphyrit (9)	$10{,}03$	Leucitgesteinen (14 u. 15)	$4{,}29$ u. $4{,}93$

Syenit (6)	10,33	Augitandesit (16)	4,04
Quarzdiorit (7)	8,18	Doleritlaven (17 u. 18)	3,70 u. 3,14
Quarzfreiem Diorit (8)	6,15	Anorthitaugitlava (19)	4,43.

Der grosse Unterschied in diesem Verhalten der älteren und jüngeren Eruptivgesteine liegt gewiss nicht in dem Alter, sondern zunächst in dem Mangel an Quarz bei letzteren (13—19) und zum Theil in der ungleichen Frische. Schmelzversuche mit krystallinen Lipariten liegen nicht vor, aber Obsidiane, welche chemisch einem Gemenge von Quarz und Feldspäthen nahe kommen, haben stets ein geringeres sp. G. als die entsprechenden krystallinen Gesteine. Ein krystallines aus $\frac{26{,}25 \text{ pCt.}}{\text{sp. G. } 2{,}65}$ Quarz und $\frac{73{,}75 \text{ pCt.}}{\text{sp. G. } 2{,}574}$ Orthoklas bestehendes, 73,91 pCt. Kieselsäure, 13,64 pCt. Thonerde und 12,45 pCt. Kali enthaltendes Gestein soll wiegen 2,593525 und mit amorphen Mineralien berechnet (Quarz = 2,2; Orthoklas = 2,4), nur 2,3440622. Einigermaassen nahe kommen dieser berechneten Zusammensetzung und dem sp. G.

1. „Granit" (Gneiss) von Håggais, Åhlön, mit Granulit (2) wechselnd und Quarz, rothen Feldspath, schwarzen Glimmer enthaltend. Kuhlberg 1867.
2. „Granulit" (Gneiss) ebendaher, mit 1 wechselnd; Quarz, röthlichen Orthoklas, kleine Granaten enthaltend.
3. Liparit-Obsidian, Mexico. Damour 1865.

	1	2	3	a	b	4	5	6	7
SiO^2	74,01	74,15	73,63	77,05	77,03	71,54	70,43	71,55	71,50
Al^2O^3	14,22	14,52	14,25	13,14	12,77	15,04	15,45	15,00	16,44
Fe^2O^3	0,49	0,85	—	0,77	1,92	2,45	—	0,87	3,66
FeO	0,46	—	1,80	0,42	—	—	2,66	3,01	—
MgO	0,49	0,39	1,42	0,27	0,31	0,27	0,68	0,06	0,46
CaO	0,40	0,64	—	1,09	1,45	1,40	1,47	1,21	0,44
Na^2O	3,14	3,23	4,61	2,96	2,97	3,15	3,30	3,61	7,42
K^2O	6,03	6,55	4,39	4,75	4,13	5,27	4,83	4,92	
Wasser	0,85	0,61	—	0,97	0,74	0,90	0,64	0,75	—
	100,09	100,94	100,10	101,42	101,32	100,02	99,46	100,98	99,92
sp. G.	2,59	2,60	2,360	2,597	2,410	2,6	—	2,6609	2,345

Eine zweite Gruppe a und b zeigt wie die dritte 4, 5, 6, 7 bei sehr nahe stehender Zusammensetzung die entsprechenden Unterschiede des sp. G.

a. Granophyr, Kirneckthal, van Werveke 1877. Dichte braune Grundmasse mit sparsamer Glasbasis, ausgeschiedenen Feldspäthen, Quarz, Eisenglanz, Glimmer.
b. Sphaerolith-Liparit vom Gönczer Pass. K. v. Hauer 1866.
4. Grauer Gneiss. Lamarie Hills, Iron Mountains, Wyoming. Orthoklas, Quarz, viel Biotit, wenig Plagioklas. Woodward 1877.
5. Granit, Berbersdorf. Orthoklas, Quarz, Biotit, Plagioklas, Apatit. Rube 1873.
6. Kleinporphyrischer Felsitporphyr. In überwiegender, grünlicher, dichter

Grundmasse ist ausgeschieden reichlich Quarz, meist in Körnern, seltener in mehr oder weniger gut ausgebildeten Krystallen, weniger Orthoklas, sparsam Plagioklas, verwitterter Biotit und sehr sparsam Hornblende, zum Theil chloritisch und mit Magneteisen durchsetzt. Zwölfergipfel, Westtyrol, Stache und von John 1877.

7. Grauschwarzer Obsidian mit radialfaserigen Sphaerolithen (sp. G. 2,426), darin oft Kerne von Quarz oder Feldspath. Wenig Kali. Südostufer des Rotorua-Sees, Nordinsel Neuseeland. Melchior 1864.

Die geringe Veränderung (bald Vermehrung, bald Verminderung) des sp. G., welche die vulkanischen Gläser Obsidian und Bimstein nach dem Schmelzen erfahren, beruht auf Entweichen von Wasser- und Salzsäuredämpfen,[1]) zu welchen bisweilen Kohlenwasserstoffe, Salmiak, Schwefelwasserstoff sich gesellen.[2]) Die Salzsäuredämpfe entstehen durch Einwirkung der Silikate auf die in den Gläsern enthaltenen Chloride, zunächst Chlornatrium; der Salmiak rührt grösstentheils von organischen, Stickstoff haltigen Verbindungen her, welche nicht immer und nicht nothwendig mit dem Gestein chemisch verbunden sind. Das Schmelzprodukt enthält noch einen Rest von Chloriden (s. bei Obsidian). Das sp. G. vor (I) und nach dem Schmelzen (II) betrug bei:

a Obsidian von der Hekla[3]); b dunkelbraunem Obsidian vom Pic, Tenerife, mit sparsamen Oligoklasen[4]); c gelblichem Obsidian vom Piedras blancas, Tenerife, frei von Oligoklasen und schwärzlichen Partieen[5]); d Bimstein des Pic von Tenerife[6]).

	a	b	c	d
I	2,383	2,482	2,369	2,477
II	2,349	2,495	—	2,456

Wasserhaltige Gläser erhöhen nach dem Schmelzen ihr sp. G. Grüner Pechstein von Meissen mit 8,49 pCt. Wasser mit sp. G. 2,304 lieferte Rammelsberg[7]) nach dem Schmelzen eine gelbbraune feinblasige Masse mit sp. G. 2,340. Perlstein aus Ungarn lieferte nach Rammelsberg ein farbloses, blasiges, durchsichtiges Glas als Schmelzprodukt.[8])

Chemisches.

Die chemische Analyse der plutonischen Gesteine verfolgt zwei Gesichtspunkte: sie bestimmt, auch als Controlle für die mineralogische Zusammensetzung, die chemische des einzelnen Gesteins und vergleicht ferner die Resultate der Analysen unter einander. Wie weit sie bei verwitterten, zersetzten und umgebildeten Gesteinen den Verlauf dieser Processe erkennen lässt, ist später zu erörtern. Dass neben dem geologischen Verhalten nur die chemische Analyse

[1]) Boussingault u. Damour. Compt. rend. 76. 1158. 1873. — [2]) Abich. Vulk. Erscheinungen 1841. 68. 79. 81. — [3]) Delesse. Bull. géol. (2) IV. 1847. — [4]) Nach Deville ib. (cf. Deville Tënériffe et Fogo 1848. 170: Verlust bei Calcination $^1/_{807}$). — [5]) Nach Deville ib. (cf. Deville Ténériffe et Fogo 170: „le verre obtenu était légèrement plus dense.“ Verlust bei Calcination $^1/_{1514}$). — [6]) Nach Abich ib. — [7]) Zs. geol. Ges. 20. 540. 1868. Nach der chemischen Analyse kann man das Gestein nicht auf eine Mengung von Quarz oder Kieselsäure mit irgend welchen Feldspäthen zurückführen, es ist vielleicht verändert. — [8]) Mittheilung 1881.

die Zugehörigkeit bei glasiger Gesteinsbildung nachweist, wurde schon S. 37 angeführt.

Schlüsse auf die chemische Zusammensetzung der Gemengtheile, auf die Anwesenheit oder das Fehlen gewisser Mineralien, auf das Mengenverhältniss der Gemengtheile sind aus der Bauschanalyse nur bedingt zu ziehen. Die Bd. I. p. 4—41 mitgetheilte schematische Zusammensetzung der gesteinsbildenden Mineralien giebt zwar einen Anhalt für die Vertheilung der einzelnen chemischen Verbindungen auf die einzelnen Mineralien, aber auch den Nachweis, dass ausser den nie fehlenden Bestandtheilen andere und zwar in sehr verschiedener Menge in die Mineralien eintreten können, sodass die Abweichung in der Zusammensetzung sehr bedeutend wird. Davon kommen hier namentlich in Betracht: der Natrongehalt der Orthoklase; der Kaligehalt und der (wenn auch gesetzmässig bei ersteren wechselnde) Kalkgehalt der Plagioklase und Nepheline; die wechselnde Menge von Thonerde und Eisenoxyd, von Magnesia und Eisenoxydul, von Alkalien in Glimmern, Hornblenden und Augiten, von Kalk in Hornblenden, Augiten, Granaten, von Magnesia und Eisenoxydul in Olivin und Chloriten. Schlüsse auf die genaue chemische Beschaffenheit der Gemengtheile lassen sich daher aus der Bauschanalyse nicht ziehen, dass jedoch ein bei der Analyse gefundener Bestandtheil einem der gewöhnlich diesen Bestandtheil führenden Minerale angehöre und umgekehrt, ist so lange anzunehmen, als nicht das Gegentheil durch die Analyse des betreffenden Gemengtheils bewiesen wurde.

Wie wenig ein Schluss auf den Thonerdegehalt der Augite nach der Bauschanalyse gestattet ist, zeigen folgende Beispiele, welche ähnlich für thonerdehaltige Hornblenden sich aufstellen liessen. Es enthält

I. Anorthitaugitolivinlava mit Titaneisen. Thiorsá, Island. 1. Augit daraus.
II. Ebenso zusammengesetzte Lava von Odadárhaun am Scalfandefliot h, Island. 2. Augit daraus. Sartorius von Waltershausen.
III. Anorthitaugitolivinlava. Majonisi, Santorin. 3. Augit daraus. K. von Hauer.
IV. Vesuvlava 1631, Granatello. 4. Augit daraus. Wedding.
V. Vesuvlava 1858. 5. Augit daraus. Rammelsberg.
VI. Diabas mit Olivin. Westrock, Connecticut. 6. Augit daraus. Hawes.
VII. Diabas, olivinfrei. Hohegeiss, Harz. 7. Augit daraus. Schilling.
VIII. Augitporphyr. Forno, Fassathal. 8. Augit daraus. Lemberg.
IX. Gabbro. Ettersberg, Harz. 9. Augit daraus. Streng. (Hypersthen des Gesteins 3,90 pCt. Thonerde.)

	I.	1.	II.	2.	III.	3.
SiO^2	49,67	49,17	50,52	51,13	51,62	52,61
Al^2O^3	13,57	7,33	16,31	4,40	18,18	6,70
	IV.	4.	V.	5.	VI.	6.
SiO^2	48,03	48,86	44,88	49,61	51,78	50,71
Al^2O^3	20,78	8,63	21,29	4,42	14,20	3,55
	VII.	7.	VIII.	8.	IX.	9.
SiO^2	45,02	48,15	48,72	48,62	50,09	51,26
Al^2O^3	13,90	4,32	17,65	5,05	17,84	3,62

Man kann ferner kein Gesetz darüber aufstellen, aus welchen Mineralien ein Gestein von gegebener chemischer Zusammensetzung bestehen müsse, vielmehr können chemisch idente Gesteine aus ganz verschiedenen Mineralien zusammengesetzt sein (s. weiter unten).

Da Orthoklas (neben Albit und Mikroklin) das kieselsäurereichste der gesteinsbildenden Mineralien ist und der Kieselsäuregehalt des Ganzen durch die den Orthoklas begleitenden Silikate, wenn auch je nach ihrer Menge und Beschaffenheit in sehr verschiedenem Grade, herabgedrückt wird, so kann kein aus Orthoklas und krystallinen Silikaten bestehendes Gestein den Kieselsäuregehalt des Orthoklases erreichen oder gar übertreffen; dies kann nur dann geschehen, wenn neben Orthoklas und krystallinen Silikaten Quarz, Tridymit oder kieselsäurereiches Glas vorhanden ist. Es können jedoch Gesteine, deren Kieselsäuregehalt unter den des Orthoklases fällt, Orthoklas und Quarz enthalten, wenn nämlich Mineralien mit geringerem Kieselsäuregehalt (wie Hornblende, Glimmer) in grosser Menge vorhanden sind. Dasselbe gilt für Plagioklase und Quarz. Auf die Art der Feldspäthe lässt sich aus dem Kieselsäuregehalt des Gesteins kein Schluss ziehen: sie finden sich (wie Leucit und Nephelin) in Gesteinen, deren Kieselsäuregehalt den des betreffenden Feldspathes übersteigt, ihm gleicht oder unter ihn herabsinkt. Nur für Anorthit kann als Regel gelten, dass ein Gestein, in welchem er als Feldspathgemengtheil vorwaltet, mehr oder höchstens ebensoviel Kieselsäure enthält als der Anorthit, da die ihn begleitenden Mineralien fast sämmtlich mehr Kieselsäure enthalten als er (s. Bd. I. p. 31). Lässt sich bei Abwesenheit anderer alkalihaltiger Mineralien aus dem Gehalt an Kali und Natron, wenn auch unsicher, auf die Menge von Orthoklas und Plagioklas schliessen, so liefert der Kieselsäuregehalt des Gesteins für die Art des darin vorwaltenden Plagioklases gar keinen Anhalt. Nach den Analysen enthielt an SiO^2 in Procent.

1. Augitandesit. Rocca Giannicola. Abich. I. Oligoklas daraus. Plattner.
2. Augitandesit. Monte Calvario di Biancavilla. II. Andesin daraus. v. Lasaulx.
3. Augitandesit. Köhegy bei Kaschau. III. Labrador daraus. Dölter.
4. Hornblendeandesit. Pomasqui N. von Quito. IV. La (And, 1 Ab + 2 An). vom Rath.
5. Hornblendeandesit. Guagua-Pichincha. V. Andesin (1 Ab + 1 An). vom Rath.
6. Quarzdiorit. Dognacska. VI. Andesin daraus. Niedzwiedzki.
7. Dacit. Illovathal. Slechta. VII. Andesin daraus. K. v. Hauer.
8. Quarzdiorit. Lauter bei Suhl. VIII. Andesin daraus. Werther.
9. Labradorporphyr. Zwölferspitzgruppe. IX. Labrador daraus. Stache und v. John.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Gestein	56,79	57,32	59,70	62,03	64,55	65,71	66,41	50,56	54,62
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Plagioklas	62,20	59,29	53,81	55,86	59,1	58,82	54,91	56,51	53,19

Eine Berechnung auf die Quantität der Gemengtheile lässt sich nach dem Obigen mit Sicherheit nur dann anstellen, wenn neben der Analyse des Ganzen

die aller Gemengtheile vorliegt. Die folgende, von Haughton[1]) angegebene Methode ist angewendet auf einen aus 40 pCt. Orthoklas, 20 pCt. Oligoklas (= 2 Ab + 1 An), 30 pCt. Quarz und 10 pCt. Eisenoxydul-Kaliglimmer bestehenden Granit. Enthält in 100

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	
Or	= 64,66	18,46	—	—	—	—	—	16,88	
Olg	= 63,24	23,21	—	—	—	4,22	9,33	—	
Gl	= 34,83	14,21	13,27	21,89	1,11	—	1,71	12,99	
Q	= 100	—	—	—	—	—	—	—,	so enthält
Granit	= 71,99	13,45	1,33	2,19	0,11	0,84	2,04	8,05	= 100

mit O von R^2O und RO : R^2O^3: SiO^2 = 2,67 : 6,68 : 38,39 (Oquot. 0,244).
In Or ist O von R^2O : R^2O^3 : SiO^2 = 2,87 : 8,62 : 34,48 = 1 : 3 : 12,
Olg ist O von R^2O und RO : R^2O^3 SiO^2 = 3,61 : 10,83 : 33,73 = 1 : 3 : 9⅓,
Gl ist O von R^2O + RO : R^2O^3 : SiO^2 = 7,95 : 10,62 : 18,57 = 3 : 4 : 7,
SiO^2 ist O = 53,33. Dann ist

in Granit 1) 3839 = 53,33 Q + 34,48 Or + 33,73 Olg + 18,57 Gl.
2) 668 = 8,62 Or + 10,83 Olg + 10,62 Gl
3) 267 = 2,87 Or + 3,61 Olg + 7,95 Gl
4) 100,00 = Q + Or + Olg + Gl.

Aus 2 und 3 erhält man a) 2475,06 = 38,0496 Or + 47,7603 Olg,
„ 1 „ 4 „ „ b) 1494,00 = 18,85 Or + 19,60 Olg + 34,76 Gl,
„ 3 „ b „ „ c) 2596,38 = 50,0963 Or + 30,3364 Olg,
„ a „ c „ „ Or = 39,50
Olg = 20,35
Gl = 10,13
Q = 30,02.

Der darnach berechnete Granit b enthält gegen die Analyse a:

	b	a
SiO^2	71,96	71,99
Al^2O^3	13,46	13,45
Fe^2O^3	1,34	1,33
FeO	2,22	2,19
MgO	0,11	0,11
CaO	0,86	0,84
Na^2O	2,07	2,04
K^2O	7,98	8,05
	100	100

Oder man berechnet aus (2 und 3) Glimmer = 10,053 = 10 pCt.;
dann aus (1 und 4) 1146,7 = 18,85 Or + 19,60 Olg, aus
668 — 106,2 (3) 561,8 = 8,62 Or + 10,83 Olg, also
Or = 39,99; Olg 20,05; Q 29,96; Gl 10 pCt. = 100 Granit.

[1]) Quart. J. geol. Soc. 18. 418. 1862 und in allgemeiner Form Transact. R. Irish. Acad. 24. 19. 1866.

Beide Methoden sind natürlich nicht anwendbar, wenn in Or, Olg, Gl das Sauerstoffverhältniss von ($R^2O + RO$) zu R^2O^3 gleich und nur das Sauerstoffverhältniss zu SiO^2 verschieden ist. Enthält

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	
Or =	65,60	18,73	—	—	—	—	2,82	12,85	= 100
Olg =	63,24	23,21	—	—	—	4,22	9,33	—	= 100
Gl =	38,29	21,87	17,02	14,36	1,60	—	1,24	5,62	= 100, so ist

Overhältniss in Or ($3K^2O + 1Na^2O$) = 34,99 : 8,75 : 2,92 = 12 : 3 : 1.

Olg (2 Ab + 1 An) = 33,73 : 10,83 : 3,61 = $9^1/_3$: 3 : 1.

Gl ($32SiO^2 + 10^2/_3Al^2O^3 + 5^2/_3Fe^2O^3 + 10FeO$
$+ 2MgO + 1Na^2O + 3K^2O$ = 20,42 : 15,32 : 5,11 = 4 : 3 : 1.

Ein Granit aus 6,66 pCt. Gl; 16,66 pCt. Olg; 40 pCt. Or von den angegebenen Zusammensetzungen und 36,68 pCt. Q würde enthalten:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	
	76,01	12,82	1,13	0,96	0,11	0,70	2,76	5,51	= 100, mit
O =	40,54	5,98	0,34	0,21	0,04	0,20	0,71	0,94	= 40,54 : 6,32 : 2,10 = Oquot. 0,208.

Wenn man aus den Eisenoxyden den Gehalt an Glimmer berechnet, lässt sich aus dem Rest (= 93,33) der Gehalt an Or zu 40,20; an Olg zu 16,48; an Q zu 36,65 pCt. finden.

Bei Gegenwart von Magneteisen und Eisenglanz ist dessen quantitative Bestimmung, wenn man die Quantitäten der Gemengtheile genau berechnen will, unerlässlich; bei Porphyren die Analyse des Ganzen, der Einsprenglinge und der Grundmasse nöthig, und am sichersten wird die Berechnung da sein, wo Einsprenglinge nur Einer Art vorhanden sind.

Das bisher Angeführte gilt nur für glas- und basisfreie Gesteine. Ueber die Zusammensetzung der in übrigens krystallinen Gesteinen auftretenden Glasmassen liegen nur wenige Analysen vor. Im Dolerit von Guadeloupe mit schwärzlicher körniger Grundmasse fand Ch. Ste.-Claire Deville[1]) 57,95, in den darin enthaltenen, glashellen, v. d. L. unschmelzbaren Körnern 88 pCt. Kieselsäure, etwas Thonerde und Kalk. In dem grobkörnigen, granitähnlichen Mineralgemenge des Liparites vom Monte Amiata liegen rundliche, meist lichtgraue Körner eines Trichite enthaltenden Glases (sp. G. 2,351—2,369), welche nach vom Rath[2]) 76,82 pCt. Kieselsäure; 14,01 pCt. Thonerde; 1,76 pCt. Kalkerde; 0,40 pCt. Wasser und (nach dem Verlust berechnet) 7,01 pCt. Alkalien enthalten, während das Gestein nur 67,06 pCt. Kieselsäure liefert. Der nach Rosenbusch[3]) basisfreie Nephelinmelilithbasalt des Rossberges enthält bouteillengrüne Glaseinschlüsse (sp. G. 2,524, Härte 5—6), welche nach Petersen I enthalten,[4]) während das Gestein (sp. G. 3,043) II liefert.[5]) Das alkalireiche, ganz homogene, von Einschlüssen freie Glas wird schwierig von Salzsäure zerlegt.

[1]) Bull. géol. (2) 8. 427. 1851. Spec. G. des Gesteins 2,75, sp. G. des analysirten Plagioklases 2,697. Das Gestein enthält noch Augit, Olivin, Magneteisen. Die Körner werden als „amorph“ bezeichnet; optisches Verhalten ist nicht angegeben. — [2]) Zs. geol Ges. 17. 413 u. 414. 1865. — [3]) Jahrb. Miner. 1872. 618. — [4]) ib. 1873. 387. — [5]) ib. 1869. 36. Noch 1,32 pCt. Phosphorsäure und 0,17 pCt. Kohlensäure vorhanden.

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Wasser	Summa
I	66,42	0,31	13,07	3,66		Spur	1,30	1,19	6,09	7,36	0,73	= 100,13
II	40,53	1,80	14,89	1,02	11,07	0,16	8,02	14,62	2,87	1,95	1,44	= 98,37
III	54,93	0,28	19,36	6,48	3,68	0,06	2,16	6,27	3,14	0,73	2,16	= 99,25
IV	54,62	1,26	16,42	3,92	7,88	0,33	2,08	7,23	4,23	1,35	1,24	= 100,56

Diese glasigen Massen sind chemisch verschieden von dem Gestein, in welchem sie auftreten, in anderen Fällen ist die chemische Abweichung sehr gering. Nach Möhl[1]) kommt in fast stetigem Uebergang an der Sababurg, N. von Cassel, kryptokrystalliner Doleritbasalt, Halbglasbasalt und „Hyalomelan" vor. Dieses kaffeebraune, sphaerolitische, von feinen Sprüngen durchsetzte, nur spärliche krystalline Ausscheidungen enthaltende, in Salzsäure nahezu unlösliche Glas hat bei 2,757 sp. G. (sehr hoch!) die Zusammensetzung III, während der an Titaneisen reiche und Glasbasis enthaltende Basalt bei sp. G. 2,8214 die Zusammensetzung IV besitzt. Sonstige Glasmassen der Doleritbasalte zeigen eine von Dolerit nicht sehr abweichende Zusammensetzung, werden aber von Salzsäure leicht zerlegt.

Das Vorhandensein von Glasmasse, deren Zusammensetzung sehr verschieden sein kann und deren Isolirung nur in seltenen Fällen möglich ist, vereitelt jede genaue Berechnung auf die Gemengtheile der Gesteine. Dass diese Gläser späteren Veränderungen unterliegen, zeigen die von Petersen an den Tachylyten des Rossbergs ausgeführten Analysen. Undurchsichtiger, weisser bis gelblicher oder grünlicher, stellenweise zerfressener, auch wohl bräunliche tachylytische Kerne und viel hygroskopisches Wasser führender Tachylyt[2]) ergab I; bouteillengrüner, von Salzsäure leicht zerlegbarer, Zeolithe und kugelige Einschlüsse von Kalk- und Magnesiakarbonat führender Hydrotachylyt[3]) (sp. G. 2,130) ergab II; man darf ihn wohl als später verändertes Glas ansehen. In einem in Splittern braun durchscheinenden Hydrotachylyt von dort, der als eine 10—30 mm breite Zone einen Einschluss von Sandstein des Rothliegenden umgiebt und ohne bestimmte Grenze in dichten Basalt übergeht, fand Lepsius[4]) III (sp. G. 2,1148) und IV (sp. G. 1,9823).

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Wasser	
I	62,43	wenig	17,12	1,82	wenig	Spur	0,68	0,30	6,19	7,95	2,81	= 99,30
II	47,52	1,13	17,35	4,36	3,05	0,26	4,07	1,85	2,38	4,63	12,90	= 99,50
III	52,09	Spur	16,05	0,75	3,06	—	3,43	4,71	0,69	4,78	14,59	= 100,15
IV	54,51	0,08	14,55	0,92	2,14	—	3,51	4,86	0,57	4,28	14,70	= 100,12

Diese Analysen geben viel mehr Kali als Natron, mehr Kali als die oben unter II angeführte Analyse des Basaltes selbst und zeigen grosse Abweichung unter einander, auch wenn man sie wasserfrei berechnet.

Da bei porphyrischer Ausbildung die grösseren Krystalle vor der Grundmasse erstarrten, kann diese chemisch und mineralogisch ident sein mit dem ganzen

[1]) Jahrb. Miner. 1874. 906. 916. Im Hyalomelan III noch 0,04 pCt., im Gestein noch 0,83 pCt. Phosphorsäure. Die 0,33 pCt. Manganoxydul in IV giebt die Analyse von 1871. — [2]) Jahrb. Miner. 1873. 388. — [3]) ib. 1869. 34. Mittel. — [4]) Notizblatt des Vereins f. Erdkunde in Darmstadt. IV. Folge. Heft 2. Nr. 14. 1881. 21.

Gestein oder sie kann Mineralien enthalten, welche nicht in grösseren Krystallen ausgeschieden wurden, wie die mikroskopische Untersuchung der Grundmassen lehrt. Das Erstere ist bisher bei Felsitporphyren, Labradorporphyren und Anorthitaugitlaven nachgewiesen, das Zweite ist das viel Häufigere. Gegenwart grösserer Mengen von Glasbasis kann die chemische Uebereinstimmung des Ganzen und der Grundmasse aufheben. Selten finden sich die Mineralien, welche in grösseren Krystallen ausgeschieden wurden, in der Grundmasse nicht mehr. Oder chemisch ausgedrückt: die Mutterlauge besteht seltener aus denselben Mineralcombinationen, welche die grösseren Einsprenglinge bilden, meist liefert sie Mineralcombinationen, welche nicht denen der Einsprenglinge entsprechen. Aber es ist nicht immer leicht, diese von Einschlüssen zu unterscheiden.

Als Beispiele für chemische Gleichheit des ganzen Gesteins und der Grundmasse mögen folgende Beispiele dienen.

I. Felsitporphyr. Thal der graden Lutter oberhalb Lauterberg, Harz. Sp. G. $2{,}57$. Nicht frisch.
Einsprenglinge: viele Quarzkörner; etwas verwitterte Orthoklase; sehr sparsam Glimmerblättchen, Graphitschüppchen und Pinitkryställchen. Klüfte mit Quarzkrystallen bedeckt.
1. Grundmasse, mit Einsprenglingen im Gleichgewicht. Streng. 1860.

II. Felsitporphyr. Unteres Holzemmenthal, Harz. Sp. G. $2{,}61$. Nicht frisch.
Einsprenglinge: Quarzkörner; etwas verwitterte Orthoklase; sparsame Plagioklase; Eisenoxydhydrat.
2. Grundmasse, mit Einsprenglingen ziemlich im Gleichgewicht. Streng. 1860.

III. Felsitporphyr. Mühlberg bei Schwärtz. Sp. G. $2{,}5829$.
Einsprenglinge: Orthoklas farblos und durchsichtig; Oligoklas, zum Theil matt und grünlichweiss; Quarzkrystalle; sparsam Glimmerblättchen und Hornblende oder Augit.
3. Grundmasse graugrün. Laspeyres. 1864. (Felsophyr Rosenbusch.)

IV. „Labradorporphyr" der Insel Hochland, Launakörkia.
Einsprenglinge: Plagioklas; Quarz; accessorisch Orthoklas, Apatit.
4. Grundmasse. Lemberg. 1867.

V. „Labradorporphyr" der Insel Hochland, westlich von Pochiakülla.
Einsprenglinge: Labrador, Eisenkies, kein Quarz.
5. Grundmasse. Lemberg. 1867.

VI. Labradorporphyr, Zwölferspitz, Tyrol. Sp. G. $2{,}875$.
Einsprenglinge: Labrador, sparsam Augit, Quarz, Eisenkies.
6. Feinkörnige, überwiegende, vollkrystalline Grundmasse aus Plagioklas, Augit, Chlorit, etwas Hornblende und Orthoklas, Magneteisen, Eisenkies, Apatit, Biotit. Stache und von John. 1877.

VII. Anorthitaugitlava, Island, Odadarhaun. Sp. G. $2{,}971$.
Einsprenglinge: Anorthit, Augit, Olivin, Titaneisen.
7. Grundmasse, fast homogen. Sartorius v. Waltershausen. 1862.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	CO^2	aq.	
I.	75,17	12,72	—	3,25	0,98	0,39	0,40	—	7,77	—	1,35	= 102,03
1.	76,80	12,04	—	1,03	—	0,17	0,28	—	8,48	—	0,77	= 99,57.
II.	74,11	13,69	—	1,75	0,22	0,05	1,38	1,54	5,67	0,93	1,54	= 99,90
2.	74,44	13,51	—	2,25	—	0,01	1,19	1,40	5,31	—	1,34	= 99,45.
III.[1]	72,24	13,64	—	3,05	0,13	0,66	0,95	2,95	5,24	—	*1,05	= 99,91
3.	74,41	13,39	—	3,08	0,30	0,50	1,38	3,27	4,18	—	*0,93	= 101,44.
IV.	61,71	15,83	8,22	—	—	1,50	4,01	1,95	5,40	—	*1,16	= 99,78
4.	60,79	14,66	9,89	—	—	1,81	2,71	1,37	6,93	—	*0,95	= 99,11.
V.	48,49	17,18	19,32	—	—	3,58	5,16	2,96	2,48	—	*0,83	= 100
5.	46,70	15,06	22,59	—	—	3,93	4,83	2,69	2,39	—	*0,50	= 98,69.
VI.	54,62	20,76	4,85	5,07	Spur	2,98	6,76	3,78	2,15	—	0,98	= 101,95
6.	55,46	18,42	5,13	5,26	Spur	3,98	6,56	2,36	2,78	—	1,00	= 100,95.
VII.	50,52[2]	16,31	8,76	3,72	—	7,04	13,26	—	—	—	—	= 100,04
7.	51,62[3]	16,16	8,79	3,70	—	7,35	12,47	—	—	—	0,06	= 100,83.

Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dass man Gemengen, wie sie in den plutonischen Gesteinen vorliegen, chemische Formeln nicht beilegen kann.

Um einen kurzen Ausdruck für die Analysen der gemengten Silikatgesteine zu gewinnen und sie unter einander vergleichbar zu machen, führte G. Bischof 1849 den Sauerstoffquotienten ein. Man erhält ihn, indem man den Sauerstoffgehalt der Monoxyde und Sesquioxyde addirt und durch den Sauerstoffgehalt der Kieselsäure (und Titansäure) dividirt. Von den übrigen, in kleinen Mengen vorhandenen Säuren (wie Phosphorsäure, Schwefelsäure u. s. w.) und von etwaigem Wassergehalt wird meist abgesehen, höchstens für etwa vorhandene Phosphorsäure und Kohlensäure die nöthige Menge Kalk, Magnesia, Eisenoxydul abgerechnet, ebenso für etwaiges Chlor die nöthige Menge Natrium oder Calcium. Steht O von $R^2O + RO$ zu dem O von R^2O^3 in einem Falle in dem Verhältniss von 1 : 3, in einem anderen Falle wie 3 : 1, und ist in beiden Fällen O von SiO^2 ($+ TiO^2$) = 4, so erhält man bei sehr verschiedener chemischer Zusammensetzung denselben Sauerstoffquotienten = 1, und sieht also, dass man diesen nur zur Vergleichung von Analysen benutzen darf, welche Gesteine gleicher mineralogischer Zusammensetzung betreffen.[4]) So ist der Sauerstoffquotient von $R^2O + RO : R^2O^3 : SiO^2$, in

I. Diabas, Hunneberg, nach Sidenbladh = 8,28 : 6,88 : 27,92 = 0,543
II. Palagonit, Nevada, nach King = 3,96 : 10,85 : 27,13 = 0,546
III. Phonolith, Hohentwiel, nach Bernath = 4,44 : 10,79 : 28,45 = 0,535
IV. Dolerit, Meissner, nach Möhl = 8,14 : 7,08 : 28,50 = 0,534.

[1]) * bezeichnet Glühverlust. — [2]) Ausserdem 0,43 pCt. TiO^2. — [3]) Ausserdem 0,68 pCt. TiO^2. — [4]) Dasselbe gilt von Scheerer's Silicirungsstufe (1862), bei welcher der durch 3 dividirte Sauerstoffgehalt der Kieselsäure durch den Gesammtsauerstoffgehalt der Basen dividirt wird, so dass, wenn O von SiO^3 = 9, O von (RO) = 1, O von R^2O^3 = 2 ist, die Silicirungsstufe $^3/_3$ = 1 sich ergiebt. Scheerer nahm nämlich Kieselsäure zu SiO^3 an und verstand unter O von (RO) den Sauerstoff der Monoxyde, zu welchem nach seiner als unrichtig erwiesenen Theorie des polymeren Isomorphismus $^1/_3$ des Sauerstoffs des vorhandenen Wassers addirt wurde.

So nahe die Sauerstoffquotienten in I. und II. und wieder in III. und IV. stehen, so wenig sprechen sie etwas über die chemische Aehnlichkeit dieser Gesteine aus. Dennoch lassen sich, wenn man die Sauerstoffquotienten der das Gestein zusammensetzenden Mineralien kennt, einige Schlüsse aus dem des Gesteins ziehen. Er wird, wenn nicht Quarz, Tridymit oder saures Glas und andererseits Magneteisen und Eisenglanz in zu grosser Menge vorhanden sind, zwischen dem niedrigsten und höchsten Sauerstoffquotienten der Gemengtheile liegen, und sich dem des vorwaltendsten Gemengtheils am meisten nähern. Da unter den gesteinsbildenden Silikaten Orthoklas den niedrigsten Sauerstoffquotienten ($1:3:12 = \frac{4}{12} = 0{,}333$) besitzt, so wird bei vorwaltendem Orthoklas und Abwesenheit von Quarz, Tridymit oder Glas, der Sauerstoffquotient sich der Zahl 0,333 nähern und die Menge des Quarzes sich annähernd in dem Sinken unter diese Zahl ausdrücken. Aber ein Sauerstoffquotient höher als 0,333 schliesst nicht nothwendig die Gegenwart von Quarz aus, da die Gegenwart von Mineralien mit hohen Sauerstoffquotienten (wie Glimmer, Hornblende, Augit, Olivin, manchen Plagioklasen u. s. w.) den Sauerstoffquotienten über 0,333 erhöhen kann. Bei Gesteinen mit vorwaltenden Plagioklasen sind Schlüsse aus dem Sauerstoffquotienten auf Gegenwart von Quarz selbst dann, wenn die Zusammensetzung des Plagioklases bekannt ist, wenig sicher.

Aus der Vergleichung der Analysen ergiebt sich Folgendes:

I. Da die Quantität der Gemengtheile wechselt (s. S. 43), so zeigt ein aus denselben Mineralien bestehendes Gestein in seinen verschiedenen Vorkommen verschiedene chemische Zusammensetzung. Diese Schwankungsweite ist bei den Gesteinen verschieden gross (vgl. die von mir zusammengestellten Gesteinsanalysen).

II. Da in krystallinischen Schiefern, älteren und jüngeren Eruptivgesteinen dieselben Combinationen von Mineralien wiederkehren, so muss bei gleicher Quantität und gleicher Zusammensetzung der Gemengtheile auch chemische Gleichheit vorhanden sein. Für einige dieser Mineralcombinationen liefern bei wenigstens generischer Gleichheit der Hauptgemengtheile die bisherigen Analysen (s. S. 67) diesen Nachweis; für andere ist er noch nicht zu führen; dahin gehören Quarzdiorit und Dacit; Diorit, Hornblendeandesit und gewisse Hornblendegneisse; Syenit und gewisse Hornblendegneisse; Augitsyenit und Augittrachyt; Nephelinsyenit und Phonolith.

III. Aeusserlich sehr verschieden aussehende Gesteine, bei welchen Alter, specifisches Gewicht und Struktur verschieden sind und bald vollständig krystallinische, bald halbkrystallinische, bald vorzugsweise glasige Ausbildung vorhanden ist, können gleiche chemische Zusammensetzung besitzen, wofür schon S. 56 einige Beispiele angeführt wurden. Granitisch körnig und porphyrisch ausgebildete Gesteine, welche aus denselben Mineralien bestehen, haben sehr nahestehende oder gleiche Zusammensetzung.

IV. Eine aus Schmelzfluss erstarrende Masse kann in ganz verschiedene Mineralien auseinanderfallen, sodass bei chemischer Gleichheit die mineralogische

Beschaffenheit ganz verschieden ist. Bei fortgesetzten Analysen werden sich ausser den angeführten noch weitere Beispiele finden.

Gleiche chemische Zusammensetzung zeigen bei generischer Gleichheit der Mineralien, aber Ungleichheit der Struktur und des Alters (II. und III.)

a) 1. Rapakiwi, Pyterlaks. H. Struve 1862. Noch 0,36 pCt. Titansäure und 0,63 pCt. Wasser. Grauer Quarz; vorwaltender rothbrauner Orthoklas (anal.), weisslicher Oligoklas (anal.), dunkler Eisenoxydul-Kaliglimmer (anal.).

2. Gneiss, Crodo, Antigoriothal. Scheerer 1866. Noch 0,42 pCt. Wasser. Schmutzig weisser Feldspath, wasserheller Quarz, dunkler Glimmer, untergeordnet weisser Glimmer.

3. Liparit, Hotspringshill, Nevada. Woodward 1877. Noch 1,03 pCt. Wasser. In rother lithoidischer Grundmasse etwas Sanidin und Quarz ausgeschieden.

b) 4. Melaphyr (Nonesit), Mendola. Lepsius 1878. Noch 1,43 pCt. Glühverlust. Feinkörnig; Plagioklas, Augit, Magneteisen; accessorisch Orthoklas, Olivin, Apatit, Glas zwischen und in den Krystallen sparsam.

5. Dolerit, Krater der Louchadière. v. Lasaulx 1870. Noch 0,42 pCt. Wasser (11,20 pCt. FeO auf 9,67 pCt. Fe^2O^3 und 2,32 pCt. FeO berechnet). In mikrokrystalliner Grundmasse Plagioklas, Augit, Magneteisen, Olivin ausgeschieden.

c) 6. Labradorporphyr, Zwölferspitz, Tyrol. Stache und v. John 1877. Noch 0,98 pCt. Wasser. In vollkrystalliner feinkörniger Grundmasse ausgeschieden wesentlich Labrador (anal.), sparsam Augit; mikroskopisch noch: Orthoklas, Hornblende, Biotit, Magneteisen, Apatit, Eisenkies.

7. Augitandesit, oberer Theil des Lavastroms von Durtol, Auvergne. von Lasaulx 1871. Noch 0,52 pCt. Wasser (10,09 pCt. Fe^2O^3 als 4,85 Fe^2O^3 und 4,72 pCt. FeO berechnet). Dicht. Wenige Einsprenglinge von Plagioklas, Augit; sparsam Magneteisen. Mikroskopisch in heller glasiger Grundmasse Plagioklas, Augit, Hornblende.

Gleiche chemische Zusammensetzung bei Verschiedenheit der Mineralien (IV.):

8. Cordieritgneiss, Lunzenau. Fikenscher 1867. Noch 1,70 pCt. Titansäure und 2,10 pCt. Wasser. Quarz, weisser Feldspath (anal., wohl Orthoklas), blauer Cordierit) (anal.), schwarzer Glimmer, Titaneisen.

9. Glimmerschiefer, Selgegrund. Fikenscher 1867. Noch 1,54 pCt. Titansäure und 3,73 pCt. Wasser. Vorherrschend gelblichweisser Glimmer, sparsam dunkle Schüppchen, Quarz, einzelne garbenförmige Zeichnungen.

10. Garbenschiefer, Selgegrund. Fikenscher 1861. Noch 1,56 pCt. Titaneisen und 4,88 pCt. Wasser. Vorherrschend gelblichweisser Damourit; Quarz; garbenförmige Anhäufungen (anal.); Titaneisen. Mikroskopisch: Andalusit, Turmalin, Eisenglanz.

11. Gabbro, Molkenhaus, Harz. Brauns 1862. Analyse ohne 0,66 pCt. Wasser auf 100 berechnet. Kleinkörnig. Plagioklas (Labrador? nicht analysirt), hellgraugrüner Diallag, wenig Augit vielleicht mit Hornblende verwachsen, Glimmer in Gruppen vereinigt, selten Titaneisen. Eisenoxyde nicht bestimmt.

12. Anorthitaugitgestein, Einschluss in Laven der Majonisi, Santorin, 1866. von Hauer. Viel Anorthit (anal.); Augit (anal.); Olivin (anal.); Magneteisen. Eisen zum Theil als Oxyd vorhanden.

			SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	Fe, Mn O	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Summa	Sp. G.
II.	a.	1.	75,06	11,70	1,04	1,57	0,19	1,01	2,56	6,25	99,38	2,642
		2.	75,90	12,95	—	1,31	0,16	1,48	2,39	5,12	99,31	—
		3.	75,65	11,52	2,37	—	Spur	0,76	2,91	5,93	99,14	2,44
III.	b.	4.	49,60	19,26	9,67	1,25	5,46	9,29	3,78	0,68	98,99	2,81
		5.	49,61	19,52	9,67	2,32	4,20	10,53	2,51	1,90	100,26	2,97
	c.	6.	54,62	20,76	4,85	5,07	2,98	6,76	3,78	2,15	100,97	2,875
		7.	54,62	18,73	4,85	4,72	2,68	7,31	2,91	3,02	98,84	2,85
IV.		8.	64,44	18,18	—	6,82	2,98	0,67	0,46	3,19	96,74	2,768
		9.	65,13	18,16	—	5,78	2,70	0,32	0,53	2,99	95,61	2,773
		10.	64,30	18,11	—	6,39	2,02	0,29	0,34	2,90	94,35	2,760
		11.	51,84	18,00	—	11,49	5,79	11,33	1,26	0,29	100	2,95
		12.	51,62	18,18	—	10,46	4,82	11,89	2,59	0,59	100,15	2,840.

Dieselben Erscheinungen wie bei den analysirten Gesteinen ergaben sich bei künstlichen Schmelzversuchen. Als Fouqué und Michel-Lévy[1]) 75 pCt. Labrador und 25 pCt. Augit nach dem Schmelzen 72 Stunden auf einer dem Schmelzpunkt nahen Temperatur erhielten, entstand ein Gemenge aus krystallisirtem Labrador, Augit, Magneteisen neben glasiger Zwischenmasse, manchen Aetnalaven selbst u. d. M. täuschend ähnlich. Magnetit war die älteste, Labrador die nächstfolgende, Augit die jüngste Ausscheidung. Aehnlich behandelt gab ein Gemenge von 10 pCt. Augit und 90 pCt. Nephelin ein Gemenge von Nephelinen, hellmeergrünen Spinelloktaedern, Melanit in Rhombendodekaedern und von langnadelförmigen, farblosen, polarisirenden Mikrolithen;[2]) das Wernerit-Amphibolgestein von Oedegaard bei Bamle, welches noch Magneteisen, Sphen und Plagioklas sparsam enthält, ein Gemenge von Labrador und Augit.[3])

Die Eruptivgesteine.

Das Bezeichnende für die Eruptivgesteine ist die Erstarrung aus Schmelzfluss und das Durchbrechen durch andere Gesteine, sowohl durch Sedimente als durch plutonische Gesteine. Aus letzterem Verhalten geht durchgreifende Lage-

[1]) Vergl. S. 49. — [2]) Compt. rend. 87. 781. 1878. Die geringe Menge der Magnesia in den bisherigen Melanitanalysen ist bemerkenswerth. — [3]) Bull. soc. minér. de France. 1879. II. 112.

rung und abnormer Gesteinsverband hervor. Nach dem geologischen Alter, d. h. nach der durch das Durchbrochene bestimmten Zeit des Auftretens, theilt man die Eruptivgesteine in ältere vortertiäre und in jüngere, tertiäre und nachtertiäre, welche erst in der Tertiärzeit oder noch später an die Erdoberfläche kamen. Zu ihnen gehören die aus Vulkanen stammenden Laven mit ihrem Zubehör. Absolut scharf ist diese Zweitheilung nicht, insofern einige zu den älteren gerechnete Eruptivgesteine auch noch in der älteren Tertiärzeit vorkommen.

Wie schon S. 46 angeführt, ist in einem und demselben Gesteinskörper die Ausbildung nicht nothwendig überall dieselbe: krystalline, halbkrystalline und amorphe Ausbildung kommen neben einander vor. Auch die Grösse des Korns und die Gleichmässigkeit der mineralogischen Zusammensetzung bleibt nicht überall gleich (s. S. 44), ebensowenig die Struktur (s. S. 20) und die Raumerfüllung. Laven pflegen an der Ober- und Unterfläche schlackig, in der Mitte compakt, Mandelsteine fast nur in den oberen oder äusseren Theilen der Eruptivmassen vorhanden zu sein.

Während manche Eruptivmassen in ihrer ganzen Ausdehnung nach allen Richtungen nahezu gleiche Beschaffenheit zeigen, bietet diese bei anderen grosse Abweichungen. Wenn einerseits die verschiedenen Partieen einer und derselben Eruptivmasse durch Aenderung des Korns und der Quantität der Hauptgemengtheile ein sehr verschiedenes Ansehen gewinnen können, so kann andererseits durch örtliches Ueberhandnehmen eines oder mehrerer accessorischer und Hinzutreten neuer Gemengtheile ein abweichender Gesteinstypus sich herausbilden,[1]) sodass petrographisch verschiedene Spaltungsgesteine entstehen. Eine solche Eruptivmasse zeigt verschiedene petrographische Facies, und es ist nicht immer leicht zu entscheiden, ob derartige gleichalterige, nur in Bezug auf die Zeit ihrer Erstarrung verschiedene Bildungen vorliegen, oder ob die abweichenden Gesteine auf spätere, gangförmig eingedrungene Eruptivmassen zurückzuführen sind. Die Grösse der Eruptivmassen kommt für diese Erscheinungen nicht in Betracht; sie finden sich zwar vorzugsweise bei mächtigeren, aber auch bei kleineren Eruptivmassen, welche dann die sogenannten Gesteinsübergänge zeigen. Namentlich gehört dahin der Verband quarzhaltiger Gesteine mit quarzarmen oder quarzfreien; wie der von Hornblende führenden Graniten mit Syeniten, von Lipariten mit Trachyten, von Daciten mit Amphibol-Andesiten. Bei hornblendereichen Gesteinen kann man, wie „in der Gegend von Oberflockenbach sogar einzelne mächtige Blöcke finden, an denen Syenit, Diorit, Amphibolgranit in recht typischer Ausbildung neben einander vorkommen".[2]) In North Gippsland, westliches Viktoria, „verlaufen Granitite durch Hornblendegranite in Quarzdiorite, Quarz-Glimmer-Diorite und Diorite, wie im Odenwald.[3])" Handstücke aus einer und derselben Apophyse des Granitites der Steiger Schiefer „würde man, losgerissen aus dem geologischen Zusammenhange, bald als Amphibolgranit, bald als Quarzdiorit, bald als Diorit und Syenit bezeichnen".[4]) Solche Gesteinsüber-

[1]) Unterschiede im Magma bezeichnet Reyer (zuerst Euganeen 1877. 71) als Schlieren: „Das Erdmagma, das Meer, die Luft waren und sind schlierig, und sie werden es auch immer bleiben" (l. c. 73). — [2]) Benecke u. Cohen. Heidelberg 1881. 57. — [3]) Cohen. Jahrb. Miner. 1881. I. 221. — [4]) Rosenbusch. Steiger Schiefer. 1877. 159.

gänge finden jedoch nur nach bestimmter Richtung statt, wie bei den einzelnen Gesteinen darzulegen ist. In kleinerem Maassstabe findet sich mineralogische Verschiedenheit an den Rändern der grösseren Eruptivmassen und bei Gangausläufern. Es stellen sich neue Gemengtheile ein, während andere verschwinden.

Als Gemengtheile der Eruptivgesteine treten von krystallinen Bildungen vorzugsweise Quarz und Silikate auf, untergeordnet Tridymit, Zirkon, Apatit, Oxyde und Sulfuride der schweren Metalle (vorzugsweise des Eisens), Glieder der Spinellgruppe, Titaneisen, Rutil, Flussspath, Graphit. Ausserdem finden sich mikroskopische Glaseinschlüsse in den krystallinen Mineralien und neben letzteren Glasmassen, in beiden Fällen von unbestimmter Zusammensetzung. Von den Silikaten sind Hypersthen, Sodalith, Hauyn (Nosean), Melilith, Cordierit, Titanit, Granat, ferner Tridymit, Zirkon, Apatit, Magnet- und Titaneisen, Eisenglanz, Rutil, Flussspath, Spinelle, Graphit immer nur in geringer Menge vorhanden und nirgend in grösseren Massen angehäuft. Glasige Ausbildung mit mancherlei Anfängen der Krystallisation ist bei jüngeren Eruptivgesteinen häufiger als bei älteren, aber glasige Massen ohne alle krystalline Ausscheidungen sind kaum vorhanden. In dem Folgenden sind die Resultate der makroskopischen und der mikroskopischen Untersuchung nicht immer gesondert angeführt, da der Zusammenhang aus dem Angeführten, namentlich bei dichten Gesteinen, erhellt.

Für die Association der krystallinen Hauptgemengtheile in den Eruptivgesteinen ergiebt sich Folgendes:

1. Die Häufigkeit des Quarzes nimmt ab mit dem Kieselsäuregehalt des neben Quarz vorwaltenden Feldspathes, sodass Quarz neben vorwaltendem Anorthit am seltensten auftritt.

2. Wie neben vorwaltendem Orthoklas häufig Plagioklase vorkommen, findet sich neben vorwaltendem Plagioklas häufig Orthoklas. Das Nebeneinander von Orthoklas mit Labrador und Anorthit ist viel sparsamer als das mit den übrigen Plagioklasen.

3. Neben vorwaltendem Leucit und Nephelin tritt Quarz nicht auf, wohl finden sich daneben Feldspäthe. In den jüngeren Eruptivgesteinen, den einzigen mit Leucitgehalt, kommen Leucit und Nephelin häufig neben einander vor. Neben vorwaltendem Orthoklas sowohl als Plagioklas findet sich Nephelin in älteren und jüngeren Eruptivgesteinen.

4. In Gesteinen mit vorwaltendem Plagioklas kommen sehr wahrscheinlich verschieden zusammengesetzte Plagioklase neben einander vor.

5. Neben thonerdehaltigen Hornblenden und Augiten — monoklinen wie rhombischen — kommen, namentlich in den älteren Eruptivgesteinen, thonerdefreie vor. Neben Hornblende findet sich häufig Titanit.

6. Neben vorwaltendem Orthoklas ist Olivin sparsamer als neben vorwaltenden Plagioklasen und neben Augiten häufiger als neben Hornblenden.

7. Kaliglimmer findet sich vorzugsweise in älteren Eruptivgesteinen mit vorwaltendem Orthoklas.

Die Association derselben Gemengtheile wiederholt sich in den älteren und jüngeren Eruptivgesteinen in der Art, dass für die Mehrzahl vollständige Paral-

lelen sich finden[1]) und im Handstück die Unterscheidung älterer und jüngerer Eruptivgesteine oft kaum möglich ist. Für die Bezeichnung entscheidet das durch geologische Beobachtung festgestellte Alter. Aus der Gleichheit der mineralogischen folgt die der chemischen Zusammensetzung (s. S. 65) bei gleichen Quantitäten der Gemengtheile. In vielen Fällen wird trotz alledem der Habitus und namentlich bei jüngeren Eruptivgesteinen der häufigere Verband mit Obsidianen, Bimsteinen, Pech- und Perlsteinen, Tuffen die Bestimmung des Alters erleichtern. Wollte man der Consequenz zu Liebe die Unterscheidung älterer und jüngerer Eruptivgesteine aufgeben, so verlöre man den Vortheil mit einem einfachen Namen neben der mineralogischen Zusammensetzung das Alter des Gesteins zu bezeichnen und würde die ohnehin schwierige und schleppende Nomenklatur noch vermehren[2]). Diese leidet namentlich darunter, dass man accessorischen Gemengtheilen einen Platz in der Namengebung einräumt, wie in Pinitgranit, Zirkonsyenit, Oligoklas-Sanidin-Phonolith u. s. w.

Nachdem Spallanzani[3]) und Faujas (um 1792), Salmon[4]), Ménard de la Groye[5]) ähnliche Anschauungen ausgesprochen hatten, erklärte Poulett Scrope in bestimmter Weise Wasser in geringer Menge der Lava beigemengt als Verflüssigungsmittel der nach ihm schon innerhalb des Kraters grösstentheils aus starren Elementen bestehenden Lava, wobei er hohen Druck und hohe Temperatur zu Hülfe nahm[6]). Nach Scheerer befördert die im Granit enthaltene geringe Wassermenge die Schmelzbarkeit,[7]) Virlet d'Aoust sprach von einer „fusion ignéoaqueuse“ des Granites[8]). Daubrée gab „über die seltsame Association des Wassers mit den Eruptivgesteinen von hoher Temperatur die Vermuthung, dass eine Art wässriger Schmelzung vorliege, welche durch den Druck in ihrem Bestande erhalten werde“.[9])

Wäre die Thatsache richtig, dass Wasser den Schmelzfluss der Silikate befördert, so würde höchst wahrscheinlich davon in der Technik längst Anwendung gemacht sein. Dass Gase und Dämpfe von geschmolzenen Gesteinsmassen (ähnlich wie geschmolzenen Metallen) gelöst und zum Theil zu Flüssigkeiten condensirt wurden, bedarf keines weiteren Beweises, da in vielen Silikaten der Eruptivgesteine (Quarz, Feldspäthen, Leuciten, Augiten u. s. w.) mikroskopische Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse erkannt und zum Theil chemisch untersucht sind. Obsidiane lieferten Boussingault und Damour als Maximum 0,636 pCt. Wasser;[10]) Ch. Sainte-Claire Deville fand in Laven des Vesuvausbruchs

[1]) Eine tabellarische Uebersicht folgt am Schluss der Eruptivgesteine. — [2]) Sie wird auch dadurch nicht besser, dass man die Aehnlichkeit eines älteren Eruptivgesteins mit einem jüngeren durch ein vorgesetzes Palaeo- ausdrückt. — [3]) Reise in beide Sizilien 1796. IV. 74: „Dass das Wasser in Verbindung mit dem Feuer Verbindungen hervorbringen könne, welche der menschlichen Kunst unmöglich sind, ist kein Zweifel, so denkt Faujas“. — [4]) Nach Fournet (Ann. soc. d'agriculture etc. de Lyon. (3) 5. 243) wendete Salmon 1800 den Ausdruck fusion aquoso-ignée an. — [5]) Er nimmt 1814 Wasser als Flussmittel für Laven in Anspruch. — [6]) On volcanos. 1825. 25 u. 110; 1862. 223; Quart. J. geol. Soc. 12. 338. 1856. — [7]) Bull. géol. (2) 4. 492. 1847: „Cette pâte impregnée d'eau et chauffée sous une forte pression fondra à une température de beaucoup inférieure à celle où fondrait un mélange identique anhydre“. — [8]) ib. (2) 4. 504. 1847. — [9]) ib. (2) 18. 486. 1861. Ebenso in Etudes synthétiques de géologie expérimentale. 1879. 232. — [10]) Compt. rend. 76. 1158. 1873.

1855 0,60 pCt. Glühverlust, der nicht allein aus Wasser zu bestehen braucht;[1]) Silvestri bei Aetnalaven 0,23—0,30 pCt. Schmelzverlust;[2]) Pfaff (s. p. 41) in Vesuv- und Aetna-Laven kein Wasser. In frischen plutonischen krystallinen Gesteinen ist der Wassergehalt so gering, dass man ihm eine Bedeutung für das Schmelzen nicht zuschreiben kann, und wo er grösser wird, ist das Wasser später vom Gestein aufgenommen, wie die Umbildung wasserfreier Silikate in wasserhaltige (Zeolithe, Chlorit, Delessit u. s. w.) zeigt. Dass auch Gläser später Wasser aufnehmen können, wurde schon S. 62 angeführt und durch die Umwandlung des Sideromelans bewiesen.

Der künstlich hergestellte Doleritbasalt (Labrador, Augit, Magneteisen und etwas Glasbasis) enthält nach Fouqué und Michel-Lévy kein Wasser,[3]) das, wo es sich in Basalten findet, später aufgenommen wurde. Seitdem in Glimmern, Turmalinen, Epidot u. s. w. Wasserstoff als integrirender Bestandtheil nachgewiesen ist, kann man an der Gegenwart von Wasserstoff in dem feurigflüssigen Gemenge nicht zweifeln; ob aber Wasser als solches vorhanden war, bleibt fraglich, da Wasser bei hoher Temperatur sich dissociirt. Mir erscheint die Bezeichnung hydroplutonische Schmelzung oder hydato-pyrogene Bildung der plutonischen Gesteine in Anbetracht der geringen Wassermenge als eine Uebertreibung. Dass Flüchtiges, darunter auch wohl Wasserdampf, aus dem Erstarrenden entwichen ist, gerade wie bei dem Spratzen des Silbers, zeigen die drusige und schlackige Ausbildung und die Mandelsteine. Unter den glasig erstarrten Gesteinen sind sowohl wasserfreie (Obsidian von Tenerife 0,04 pCt. Wasser; Cerro del Quinche 0,26 pCt. Verlust beim Schmelzen zu schaumigem, aber nicht bimsteinähnlichem Glas nach Abich[4]); Ecuador 0,121 pCt., Cerro de las Navajas 0,277 pCt. Wasser nach Boussingault und Damour) als wasserhaltige (Bimsteine, Pechsteine und Perlsteine) vorhanden. Die Wassermenge der Pechsteine ist ungleich, zuweilen sehr niedrig (0,25 pCt. im Pechstein von Braunsdorf), steigt wahrscheinlich bei der Verwitterung und wird im stärker verwitterten Gestein wieder geringer. Die Erstarrung zu Glas ist also auch bei den Gesteinen nicht an die Gegenwart von Wasser gebunden, wenngleich es zum Theil ursprünglich sein mag. In den Pechsteinen liegen neben wasserfreien Krystallen Sphaerolithe, welche meist mehr Kieselsäure und weniger Wasser enthalten als die Grundmasse, ferner Partieen, welche weniger Wasser enthalten als das übrige Gestein. Nach Abich[5]) ist der Wassergehalt der Bimsteine „chemisch in dem Körper gebunden und kann nur durch Glühen entfernt werden, wobei die ganze Masse eine Zersetzung erleidet.“ Auch bei den Bimsteinen kann ein Theil des Wassers später aufgenommen sein, ihr Wassergehalt wechselt in hohem Grade. Als Lemberg Obsidian vom Ararat mit 0,37 pCt. Wasser vier Monate lang mit Kalikarbonatlösung behandelte, enthielt die Neubildung, in welche Kali eingetreten war, während die Natronmenge sich vermindert hatte, 6,18 pCt. Wasser, aber auf wasserfreie Substanz berechnet, hatte die Kieselsäure kaum abgenommen. Pechstein von Meissen mit 7,61 pCt. Wasser verlor beim Stehen über Schwefelsäure-

[1]) Bull. géol. (2) 13. 612 u. fg. 1856. — [2]) Jahrb. Miner. 1870. 270. Es trat Aufblähen und eine Art von Sieden ein. Vergl. oben p. 57. — [3]) Compt. rend. 92. 369. 1881. — [4]) Vulk. Erscheinungen 1841. 88. — [5]) ib. 1841. 69.

hydrat bei Zimmertemperatur 1,72 pCt., über 200° erhitzt noch 3,31 pCt. Wasser.[1]) Ein Theil des Wassers war also nicht chemisch gebunden. Weitere Versuche mit glasigen Gesteinen und Versuche zur Herstellung wasserstoffhaltiger Mineralien werden vielleicht die jetzt noch fehlende Aufklärung bringen.

Chemisches.

Es liegt nahe, die Eruptivgesteine nach ihrer chemischen Zusammensetzung zu vergleichen und abzutheilen. Man hat saure und basische Eruptivgesteine (Acidite und Basite[2]), roches acides und basiques) mit einer Zwischenstufe (roches intermédiaires oder neutres)[3]) unterschieden, indem man den Kieselsäuregehalt als Maassstab nahm, sich jedoch die geringe Schärfe dieser Anordnung nie verhehlt, bei welcher krystalline, halbkrystalline und amorphe Ausbildung ebenso wenig in Betracht kommt als die Frage, ob das Gestein durch Umbildung aus einem anderen entstand (wie Serpentin und verwandte Gesteine) oder ob es (wie die meisten Diabase, Teschenite, Phonolithe, Basalte u. s. w.) mehr oder weniger grosse Veränderungen erfahren hat. Darnach würden saure Gesteine mehr als 65 pCt., neutrale 55—64 pCt., basische 40—54 pCt. Kieselsäure enthalten. Zu ersteren rechnet man die Granite, Felsitporphyre und Liparite sammt ihren glasigen Ausbildungen, zu den neutralen Gesteinen die Syenite, Trachyte, Phonolithe, die quarzhaltigen Diorite und Porphyrite, die Porphyrite, die Dacite, Hornblende- und Augit - Andesite, zu den basischen Gesteinen die Diorite, Gabbro, Diabase, Dolerite und Doleritbasalte, Ophite, Melaphyre, Norite, Peridotite, Serpentine, Leucitophyre und Nephelinite mit ihren Basalten.

Die Gruppe der sauren Gesteine, welche nur ältere und jüngere Orthoklasgesteine umfasst, erscheint als eine gut definirte, aber ihre Grenzen gegen die neutralen Gesteine sind schwach. Manche Analysen von sauren Gesteinen ergeben weniger als 65 pCt. und nicht mehr Kieselsäure als manche Gesteine der neutralen Gruppe, ja bei dieser steigt bisweilen der Kieselsäuregehalt über 65 pCt. (glimmerreicher Quarzdiorit = Tonalit 66,91 pCt.; Quarz-Glimmer-Diorit, Vildarthal, 70,17 pCt.; Quarz-Glimmer-Porphyrit, Pellegrinothal, 66,75 pCt. SiO^2). Schon hier zeigt sich, dass alleinige Rücksicht auf den Kieselsäuregehalt zur Reihung der Eruptivgesteine nicht verwendbar ist. Auch die Gegenwart von Quarz kann bei krystallinen Gesteinen nicht als bezeichnendes Merkmal der sauren Gesteine dienen, weil sich Quarz ebenfalls in sogenannten neutralen Gesteinen findet, ja sogar in Gesteinen, die man nach obigem Prinzip zu den basischen stellen müsste. Da die kieselsäurereichsten Gemengtheile (Orthoklas, Albit und diesem nahe stehende Plagioklase) 65—68 pCt. Kieselsäure enthalten, so muss sie, wenn das Gestein mehr als 65—68 pCt. Kieselsäure enthält, als Quarz, Tridymit oder saures Glas[4]) vorhanden sein, aber diese finden sich auch in Orthoklas- wie in Plagioklas-Gesteinen, deren Kieselsäuregehalt weit unter 65 pCt. liegt. So enthalten, um nur einige Beispiele zu geben, an Kieselsäure:

[1]) Zs. geol. Ges. 29. 503—507. 1877. — [2]) B. von Cotta. — [3]) Elie de Beaumont, Durocher, Michel-Lévy, de Lapparent u. s. w. — [4]) Man könnte übereinkommen, diese Bezeichnung nur auf solche Gläser zu beschränken, deren Kieselsäuregehalt den des Orthoklases übersteigt.

I. Quarzführende Gesteine.		
Granitporphyr, Hochwald, Vogesen,	61,94 pCt.	
Augitführender Granitit, Laveline, Vogesen,	61,93 „	
Granitporphyr, Eselsprung, Thüringer Wald,	61,93 „	
Porphyrischer Quarzdiorit, Cossato, Biella,	60,12 „	
Quarz-Glimmer-Diorit, Kienberg, Vogesen,	59,51 „	
Dioritporphyr, Suldner Ferner, Tyrol,	57,85 „	
Dacit, Illovathal, Siebenbürgen,	55,35 „	
Proterobas, Zehnerkopf, Tyrol,	55,35 „	
Biotit-Augit-Gabbro, Hasserode,	53,39 „	
Quarzdiorit, Ruine Landsberg, Hochfeld,	52,45 „	
Quarzführender Diorit, Schwarzenberg, Hochfeld,	48,90 „	
II. Quarzfreie Gesteine.		
Sanidintrachyt, Ischia,	62,17 „	
Syenit, Plauenscher Grund,	59,83 „	
Monzonit, Sforzella, Predazzo,	58,98 „	
Gabbro, Ivrea,	56,46 „	
Sanidintrachyt, St. Stefano,	54,13 „	
Gabbro, Radauthal und Neurode,	50,00 „	Mittel.
Doleritlaven des Aetna,	49,50 „	Mittel.
Feinkörniger Gangsyenit, Welschbruch, Vogesen,	48,43 „	
Leucitophyrlaven, Vesuv,	47,80 „	Mittel.

Am schwächsten ist die Gruppe der sogenannten neutralen Gesteine nach beiden Seiten hin begrenzt. Ein Theil dieser Gesteine enthält ebenso viel Kieselsäure als die sauren, ein Theil müsste nach seinem Kieselsäuregehalt zu den basischen Gesteinen gerechnet werden. Die Gruppe umfasst quarzfreie Orthoklasgesteine, quarzhaltige und quarzfreie Plagioklasgesteine. Etwas besser grenzt sich die Gruppe der basischen Gesteine ab, welche quarzfreie Plagioklas- und die feldspathfreien Gesteine umfasst, obwohl einige ihrer Glieder in die neutrale Gruppe hinübergreifen. Wenn man bei Syeniten, Quarzdioriten, Quarz-Glimmer-Dioriten den Gehalt an Kieselsäure um mindestens 10 pCt. schwanken sieht (und dasselbe gilt für echtkörnige Granite und viele andere Gesteine), so wird man davon abstehen, darnach die Gesteine einzutheilen.[1]) Noch weniger gelingt die Reihung, wenn man die monoxydischen und sesquioxydischen Basen und ihr Verhältniss zur Kieselsäure in Betracht zieht. Im Grossen ist die chemische Zusammensetzung der jüngeren Eruptivgesteine gleichmässiger als die der älteren, weil die Erstarrung dieser viel kleineren Massen viel schneller vor sich ging, so dass Spaltungsgesteine bei ihnen viel sparsamer vorkommen als bei den älteren Eruptivgesteinen, und ferner weil die Veränderungen, welche die jüngeren Eruptivgesteine nach ihrer Bildung erfahren haben, schon wegen der Länge der Zeit geringere sind. Die Schwankungsweite der chemischen Zusammensetzung ist bei den älteren viel grösser als bei den jüngeren Eruptivgesteinen und der Werth des chemischen Mittels bei ersteren daher viel geringer als bei letzteren.

[1]) Vergl. Roth Gesteinsanalysen 1861. XXI u. fg.

Lagerungsformen.

Die Lagerungsformen der Eruptivgesteine, welche hier in Betracht kommen, sind:

1. Gänge (filons, dykes): Ausfüllungen von Spalten, meist mit parallelen, wenn auch nicht immer ebenen Grenzflächen, Salbändern. Die Abstände der Salbänder geben die Mächtigkeit des Ganges. Das durchsetzte Gestein heisst Nebengestein,[1]) dessen Schichten, wenn es geschichtet ist, unter irgend welchem Winkel durchschnitten werden. Läuft ein Gang parallel zwischen zwei Schichten hin, so heisst er Lagergang. Ausläufer der Gänge heissen Apophysen; die Spaltung des Ganges in wenig divergente Zweige liefert seine Trümer. Gangstöcke sind unregelmässig begrenzte, bald kurze aber sehr mächtige, bald aufsteigend keilförmige Gänge; bald sind die Umrisse so unregelmässig, dass man die Bezeichnung regelloser oder bei grösseren Massen typhonischer Stock anwendet, von deren Rändern Gänge ausgehen können.

2. Eine mächtige, ausgedehnte Eruptivmasse mit ungefähr horizontaler Auflagerung nennt man Decke (nappe).

3. Die Ströme (coulées) verhalten sich zu den Decken wie ein Fluss zu einem Landsee. Bei ihnen herrscht die Längenausdehnung vor. Bei Laven häufig.

4. Kuppenförmige Gangenden liefern die primären, oft nur durch Abwitterung ihrer Umgebung hervortretenden Kuppen. Der Zusammenhang mit dem Gang ist nur selten zu erkennen. Aehnliche Formen, sekundäre Kuppen, entstehen durch Zerstörung von Decken, wobei einzelne Partieen übrig blieben.

Die Reihenfolge der Sediment-Formationen, welche für das Alter der Eruptivgesteine in Betracht kommt, ist folgende, von den ältesten beginnend:

Cambrium		mit palaeolithischen Eruptivgesteinen.
Silur		
Devon		
Kohlenkalk und Culm (untere Kohlenformation)		
Kohlenformation (obere)		
Rothliegendes	Perm oder Dyas.	
Zechstein		
Buntsandstein	Trias	mit mesolithischen Eruptivgesteinen.
Muschelkalk		
Keuper und Rhät		
Jura (Lias, brauner Jura, weisser Jura, Tithon)		
Wealdenformation		
Kreideformation (Neocom; Gault; Cenoman, Turon, Senon)		
Tertiär: a. Eocän, b. Oligocän, c. Miocän, d. Pliocän		mit jüngeren (neolithischen) Eruptivgesteinen.
Posttertiär und Jetztzeit		

[1]) Die Wände des Nebengesteins eines Ganges heissen Gangulmen.

Die älteren Eruptivgesteine.

Die älteren Eruptivgesteine gliedern sich zweckmässig zu drei Abtheilungen:

I. Orthoklasgesteine: Feldspath vorwiegend Orthoklas.

II. Plagioklasgesteine: Feldspath vorwiegend Plagioklas.

III. Peridotite: Gesteine frei oder fast frei von Feldspäthen und mit vorwiegendem Olivingehalt.

Da die Menge das Entscheidende ist, so wird bisweilen die Zurechnung ob zur ersten oder zweiten Abtheilung, namentlich bei ungleicher Vertheilung der Orthoklase und Plagioklase in derselben Gesteinsmasse, schwierig.

I. Orthoklasgesteine.[1])

Nach dem Vorhandensein oder Fehlen des Quarzes als wesentlichen Gemengtheils sind zwei Gruppen zu unterscheiden: eine quarzhaltige granitische, und eine quarzfreie syenitische, in welcher Quarz nur accessorisch auftritt. Nach der körnigen oder porphyrischen Ausbildung liefert jede Gruppe wieder zwei Familien:

Or + Q	Or
1. Körnig ausgebildet: Granit,	1. Körnig ausgebildet: Syenit,
2. porphyrisch ausgebildet: Felsitporphyr.	2. porphyrisch ausgebildet: Syenitporphyr.

Dazu kommt die nur bei Felsitporphyr auftretende glasige Ausbildung (Pechstein).

Geologisch stehen diese vier Gesteinsgruppen der Art in Verband, dass jede einzelne sowohl selbstständig als auch mit anderen verbunden auftritt. Namentlich verlaufen Granite in Syenite; Granite an den Contaktgrenzen und Ausläufern von Granitgängen zeigen Ausbildung zu Felsitporphyr (Porphyrfacies des Granites); Syenite gehen durch Zunahme des accessorischen Quarzes petrographisch in Granite über; Felsitporphyre, als solche durch ihr geologisches Verhalten charakterisirt, können granitähnlichen Habitus annehmen. Neben Orthoklas (Mikroklin) und Quarz finden sich als wesentliche Gemengtheile: Glimmer, Hornblenden, seltener Augite (Diallag), meist in der Art, dass einer dieser Gemengtheile überwiegt. Ausser dem fast nirgend fehlenden Apatit ist in der Regel und in wechselnder Menge Plagioklas, oft Magneteisen, nicht selten titanhaltig, vorhanden. Ferner haben beide Gruppen eine Reihe accessorischer Gemengtheile gemeinsam, wie Cordierit,[2]) Turmalin,[2]) Epidot, rhombische Pyroxene, Granat, Beryll, Orthit, Olivin, Zirkon, Korund, Spinelle, Titanit, Flussspath, Eisenglanz, Titaneisen, Eisenkies. Eine Anzahl Niob, Tantal, Uran, Molybdän enthaltender Mineralien ist fast ganz auf die Granite und Syenite und die krystallinischen Schiefer beschränkt. Olivin tritt überall in diesen Gesteinen sparsam, Nephelin und Sodalith nur in der Syenitfamilie auf. Ausbildung zu Mandelstein fehlt, höchstens werden die Gesteine drusig oder poros.

[1]) Orthoklas ist in Or, Quarz in Q, Albit in Ab, Anorthit in An, Hornblende in Ho, Olivin in Olv abgekürzt. — [2]) Ueber ihre Umwandlungen s. Bd. I. 365. 368. 371.

Granit.

Der Granit, das verbreitetste und mächtigste Eruptivgestein, ist typisch vollkrystallinisch-körnig und massig. Nach der Korngrösse unterscheidet man grob-, mittel- und feinkörnige Granite. Ausser der nahezu gleichmässig körnigen Ausbildung kommt die porphyrartige vor, bei welcher grössere Feldspäthe oder Feldspäthe und Quarz aus dem übrigen mehr gleichkörnigen Gestein hervortreten (Leistengranit). Granite mit höchst ausgesprochener porphyrartiger Struktur bezeichnet man als Granitporphyre.

Neben der regellos körnigen Struktur kommt seltener und vorzugsweise bei porphyrartigen Graniten, nach Rosenbusch[1]), die u. d. M. erkennbare granophyrische Struktur vor: „Alle Gemengtheile, Einsprenglinge, wie die Mineralien der feinkörnigen Grundmasse, äusserlich vollkommen oder doch sehr nahezu krystallin entwickelt, sind nicht zu regellos gemengten, sondern gesetzmässig gruppirten Aggregaten angeordnet. Um die grösseren Einsprenglinge setzen sich die kleineren Gesteinselemente mit strahliger Ausbildung in Form von Büscheln an, welche kleinere oder grössere Sectoren divergent radial struirter Kugeln darstellen. Nach demselben Gesetz aufgebaute, aber vollkommen ausgebildete Kugeln (Pseudosphaerolithe) bilden zum grossen Theil die krystalline Grundmasse. Im Centrum der aus Feldspath und Quarz bestehenden Pseudosphaerolithe, deren Abgrenzung gegen das übrige Gesteinsgewebe nicht scharf und deren Form nicht eine regelmässig kugelige ist, liegt hier und da ein Korn von Feldspath, Quarz oder Glimmer. Ferner findet man in grösseren Quarzkrystallen Feldspathkörner, in den Feldspäthen Quarzkörner derartig eingewachsen, dass die einzelnen eingewachsenen Körner genau parallel orientirt sind, und ebenso sind in der feinkörnigen Grundmasse alle Feldspath- und Quarzkörnchen je zu einander parallel geordnet oder Fasern beider Mineralien aggregiren sich zu unilateral- oder bilateralfadenförmigen Gestalten oder bilden ein Netzwerk, dessen Fäden aus Feldspath, dessen parallele Maschen aus Quarz bestehen. Glimmer, Hornblende und Augit betheiligen sich nicht an dieser Struktur".

Der Glimmer des Granites ist unregelmässig durch die ganze Masse vertheilt; wo das Gestein in seltenen Fällen durch lagenweis vertheilten Glimmer schieferig wird, hat man die Bezeichnung Gneissgranit angewendet. Der vorzugsweise compakte Granit wird bisweilen poros durch kleine eckige, oder drusig durch grössere Hohlräume. Neben den überwiegenden Gemengtheilen Orthoklas (Mikroklin) und Quarz finden sich als wesentliche, wenn auch untergeordnete Gemengtheile Glimmer, Hornblende, seltener Augit, noch sparsamer rhombische Pyroxene. Die Menge des fast nirgend fehlenden Plagioklases (meist Oligoklas, aber auch Albit) wechselt stark, Apatit fehlt fast nirgend, Olivin ist sehr sparsam.[2]) Von accessorischen Gemengtheilen treten Turmalin nebst seinen Umänderungsproducten und Eisenglanz hervor; ausser den oben angeführten sind als häufiger zu erwähnen: Andalusit, Cyanit, Wernerit, Topas, Spodumen, Chryso-

[1]) Massige Gesteine 31 u. Zs. geol. Ges. 28. 387. 1876. — [2]) Der aus Olivin entstandene Villarsit (s. Bd. I p. 114) kommt nach Dufrénoy in den Graniten des Forez und Morvan vor.

beryll, Wolfram, Zinnstein, Rutil, Graphit und eine Reihe von Phosphaten, wie Triphyllin, Triplit, Monazit, Amblygonit u. s. w. mit ihren Umwandlungsproducten (s. Bd. I. p. 212). Ueber die Mineralien der Drusenräume siehe S. 78.

Der Orthoklas bildet vorwiegend Krystallkörner; die oft zonalen, in den porphyrartigen Graniten häufigen Krystalle sind meist Zwillinge und zwar Karlsbader, aber auch einfache Krystalle kommen vor. Die ursprünglich farblosen Orthoklase werden durch Verwitterung trübe, röthen oder bräunen sich am Rande oder vom Innern aus (s. Bd. I. p. 141). Die Färbung rührt von der Verwitterung eingeschlossener Eisenglanzblättchen und von Magneteisen her, oder Eisenoxyde wurden in Lösung von aussen zugeführt. Auch bläuliche und grünliche Färbungen kommen vor. U. d. M. sind Mikrolithe und Flüssigkeitseinschlüsse sparsam; Einschlüsse von Quarz, Glimmer, Plagioklas, Hornblende, Magneteisen, Gesteinsmasse,[1]) namentlich in grösseren Orthoklasen, Verwachsungen mit Albit (als Perthit bezeichnet) und mit Oligoklas, Umschluss durch Oligoklas häufig. Die auch bei anderen Gesteinen wiederkehrende netzartige Durchwachsung von Orthoklas (Mikroklin) durch Quarz hat man Schriftgranit genannt. In den Orthoklasen des Granitporphyrs von Beucha und Altenberg fand Zirkel,[2]) Sauer in denen der Granitporphyre um Ammelshain, Schalch in denen der Section Brandis[3]) u. d. M. Glaseinschlüsse.[4])

Mikroklin, oft mit Orthoklas und Albit verwachsen, ist in vielen Graniten (namentlich in Pegmatiten) nachgewiesen; so in Baveno, Mauthausen, Klensch (Böhmen), Heidelberg, Clinterty (Schottland), Aegypten u. s. w. Dahin gehören die sogenannten Amazonensteine, welche, durch eine organische Verbindung grün gefärbt, beim Glühen farblos werden. Nach P. Mann enthält der durch eingewachsene Eisenglanzblättchen ausgezeichnete Perthit von Canada neben den weissen Albitlamellen in den röthlichen Orthoklaslamellen auch Mikroklin.[5])

Der farblose, graue, bisweilen bläuliche[6]) oder durch Eisenoxyd geröthete Quarz bildet vorzugsweise Krystallkörner. Voll ausgebildete Krystalle sind jedoch, namentlich in porphyrartigen Graniten und Granitporphyren nicht selten (Kreuzberggranit von Karlsbad;[7]) Rapakiwi; Granitporphyr von Beucha und Altenberg; Niederschlesien; um Heidelberg; am Gebel Om el Tenasseb; porphyrartiger Pegmatit von Bucholz-Schlettau;[8]) Titisee, Schwarzwald); sparsamer in einfachkörnigen Graniten (Johanngeorgenstadt; Cherbourg; St. Nabord bei Remiremont; Feignes de Volognes bei la Bresse, Vogesen;[9]) Jersey; Guernsey; Cornwall; Salto d'Itu, St. Paulo, Brasilien; Gebel Gharib, mittelägyptische Wüste). Auch die in Feldspäthen eingeschlossenen Quarze zeigen oft Krystallform. Bezeichnend ist die Menge der mikroskopischen Flüssigkeitseinschlüsse: bald reines

[1]) Am Eichelberg bei Heidelberg bildet der Orthoklas nur einen schmalen Rahmen um die Gesteinsmasse. Benecke u. Cohen. Heidelberg p. 42. — [2]) Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien 1873. 320. cf. Baranowsky. Zs. geol. Ges. 26. 527. 1874. Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1878. 283. — [3]) Section Brandis. 1882. 7. — [4]) Section Naunhof. 1881. 8. — [5]) Jahrb. Miner. 1879. 389. — [6]) Der Grund dieser Färbung, welche namentlich in dem grobkörnigen Granit der Gegend um Rumburg und nach Jokély (Jahrb. geol. Reichsanstalt 10. 376) im westlichen Theil des Isargebirges hervortritt, bedarf noch genauerer Untersuchung. — [7]) Naumann. Jahrb. Miner. 1866. 156. — [8]) Sauer. Sect. Elterlein. 1879. 49. — [9]) Delesse. Ann. min. (5) 3. 397. 1853.

Wasser, bald Salzlösung, bald liquide Kohlensäure. Mikrolithe, zum Theil Apatit, sind häufig, ebenso Einschlüsse der übrigen Gemengtheile der Granite, während Glaseinschlüsse sparsam vorkommen. (Granitporphyre von Beucha und Altenberg,[1]) in den oberen Partieen des (Hornblende-) Granites am Südabhang des Monte Mulatto bei Predazzo.[2])

Der fast immer gegen den Orthoklas zurücktretende Plagioklas (meist Oligoklas) bildet Krystallkörner oder leistenförmige, kleinere, vorzugsweise polysynthetische Krystalle, ist oft mit Orthoklas verwachsen, selten von Orthoklas umhüllt, farblos, grau, braun, roth, grünlich; die drei letzteren Färbungen sind meist durch sekundäre Umänderungen bedingt. Seine Menge nimmt mit der von Glimmer und Hornblende zu. Während der Oligoklas häufig früher verwittert als der Orthoklas und dann durch sein wachsähnliches, gelblich grünes Ansehen leicht zu unterscheiden ist, bleibt er oft noch frisch, wenn der Orthoklas schon verändert ist. In Pegmatiten ist Albit als Gemengtheil durch Analyse nachgewiesen.

Von Glimmern treten vorzugsweise Kali- und Magnesiaglimmer auf. Der gewöhnlich hellfarbige, oft lithionhaltige Kaliglimmer (Lithionglimmer), dessen eisenreichere Abänderungen auch grüne und braune Färbungen zeigen, tritt im Gegensatz zu dem meist braunen oder grünen Magnesia- und Magnesia-Eisenoxydul-Glimmer, meist in unregelmässig begrenzten Blättchen auf. Der Biotit, oft aus mehrmals wechselnden braunen und grünen Lamellen aufgebaut, bildet häufig scharf begrenzte Tafeln. Bei den häufigen Umwachsungen beider Glimmer bildet meist der Kaliglimmer den Rand. Meist mikroskopische Einschlüsse von Apatit, Magnetit, Eisenglanz (namentlich bei Kaliglimmer), Topas, Quarz und von Flüssigkeiten kommen vor. Ein geringer Gehalt an schweren Metallen ist in vielen Glimmern nachgewiesen.

Die Hornblende, häufig mit Magnesiaglimmer und Magneteisen verwachsen und durchwachsen, nicht oft in regelmässigen Krystallen, ist stengelig oder blättrig, ebenso der viel sparsamere, zum Theil mikroskopische Augit, welcher aus Granitporphyren mit Glaseinschlüssen bekannt ist. Apatit, Zirkon, Titanit, Turmalin, Granat, Magneteisen bilden häufig regelmässig begrenzte Krystalle.

In den Drusenräumen der Granite, namentlich der Pegmatite, finden sich zahlreiche Mineralien, deren Entstehung auf Absatz aus wässeriger Lösung, auf Auslaugung zurückzuführen ist. Dahin gehören Kalkspath, Dolomit, Flussspath (nicht selten oktaedrisch und durch organische Substanz gebläut), Quarz (oft Amethyst, auch Rauchtopas, d. h. durch organische Substanz gefärbt), Hyalit, Apatit, Eisenglanz, Magneteisen, Eisenkies, Psilomelan, Kupferkies,[3]) Lievrit,[3]) Scheelit,[3]) Chlorit und verwandte Mineralien (wie Aphrosiderit,[4]) Striegovit u. s. w.),

[1]) Zirkel. Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien 1873. 320 und Berichte der sächsischen Ges. der Wissenschaften. 1877. 172; Baranowsky. Zs. geol. Ges. 26. 525. 1874; Kalkowsky Jahrb. Miner. 1878. 282; Penck Section Grimma 1880. 34; Sauer Section Naunhof 1881. 8. Um Ammelshain; Schalch Section Brandis 1882. 7. — [2]) Sigmund. Jahrb. geol. Reichsanstalt 1879. 309. Auch in Graniten bei Predazzo, deren Fundort nicht genauer bekannt ist, kommen Glaseinschlüsse in Quarzen vor. ib. 310. — [3]) Tschermak. Porphyrgesteine Oesterreichs 1869. 122. Predazzo. — [4]) Nach Woitschach (Granitgebirge

Pilinit,[1]) Zeolithe,[2]) Axinit,[3]) Orthoklas, Albit (s. Bd. I. p. 315), Mikroklin (auch mit Albit verwachsen), Oligoklas, Glimmer (zum Theil lithionhaltig, wie in Striegau; Königshain; Elba), Turmalin, Topas, Epidot, Granat, Beryll, Phenakit (in Miask), Pollux und Kastor (Petalit),[4]) Zirkon und seine Umänderungsprodukte, Mikrolith,[5]) Korund,[6]) Zinnstein,[4]) Chrysoberyll und Peridot;[7]) ferner Anatas und Brookit, welche Brücke aus dem Grünbuschloch bei Schwarzbach,[8]) Klette[9]) vom Wolfshau westlich von Schmiedeberg anführt und Rutil, den Klockmann l. c. ebenda auffand. Der gelbliche schuppige Kaliglimmer aus Quarzdrusen des Striegauer Granites enthält nach Riepe,[10]) in naher Uebereinstimmung mit dem Kaliglimmer, welcher bei Hirschberg pseudomorph nach Orthoklas (s. Bd. I. p. 301c) vorkommt:

SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	MgO	K^2O	Wasser
49,27	28,69	2,89	0,42	13,91	4,77 = 99,95.

Nach Websky rührt ein Theil der Drusenräume des Striegauer Granites von Kalksteineinschlüssen her, da man die sonst in Drusen frei auskrystallirten Mineralien von blättrigem honiggelben Kalkspath umschlossen findet, der den ganzen freien Raum erfüllt. Die Färbung des Kalkspathes und der ihm eingewachsenen Zeolithe ist von organischer Substanz herzuleiten.[11])

Die Farbe der Granite wird durch die des vorwaltenden Orthoklases und Quarzes, sowie durch die Menge und Färbung der Glimmer und Hornblenden bedingt. Nach der mineralogischen Zusammensetzung und den wesentlichen Gemengtheilen[12]) unterscheidet man folgende Abänderungen:

1. Pegmatit: (Muscovitgranit) Orthoklas, Quarz, Kaliglimmer (zum Theil lithionhaltig).
2. Granit im engeren Sinne: Orthoklas, Quarz, Kali- und Magnesiaglimmer. (Zweiglimmeriger Granit.)
3. Granitit: Orthoklas, Quarz, Magnesiaglimmer (Biotitgranit).
4. Hornblendegranit: Orthoklas, Quarz, Hornblende.

Die beiden letztgenannten Abänderungen sind eng verwandt und oft örtlich mit einander verbunden. Der Granitit nimmt Hornblende auf (Amphibol-Biotit-Granit) und wird durch Zurücktreten des Glimmers zu Hornblendegranit, der

von Königshain Breslau 1881. 39). Darin Diaspor und in Eisenoxyd umgewandelte Magnetittrichite.

[1]) Striegau, von Lasaulx. Jahrb. Miner. 1876. 358. — [2]) Chabasit, Heulandit, Desmin, Apophyllit, Stilbit, Foresit (Elba); Harmatom (um Kristiania, Brögger), Laumontit (Mourne Mts, Irland; Baveno). Nach gefälliger Mittheilung von Websky findet sich in Granitdrusen an den Fuchsbergen bei Striegau zusammen mit Epidot Laumontit und Prehnit. — [3]) Baveno, mit Laumontit bedeckt (Strüver); Striegau (nach Krantz, Zs. geol. Ges. 22. 650 u. Websky, Tschermak. Miner. Mitth. 1872. 1. u. 63.). — [4]) Elba, vom Rath (Zs. geol. Ges. 22. 649. 1870 u. Pogg. Ann. 152. 38. 1874), daselbst Nachweise im Einzelnen. — [5]) Elba, Corsi in Boll. geol. d'Italia 1881. 575. Zirkon auf Orthoklas, Albit und Lepidolith aufgewachsen. — [6]) Rabenstein bei Wolfshau, Klockmann. Zs. geol. Ges. 34. 397. 1882. — [7]) Quart. J. geol. Soc. 12. 191. 1856. Haughton. — [8]) Roth. Niederschlesisches Gebirge. 1867. 63. — [9]) Zs. geol. Ges. 27. 442. 1875. — [10]) vom Rath. Sitzungsber. Niederrh. Ges. in Bonn. 1879. 383. — [11]) Tschermak. Miner. Mitth. 1872. 67. — [12]) Die Reihe der nach accessorischen Gemengtheilen wie Cordierit, Pinit, Epidot, Eisenglanz, Graphit u. s. w. benannten Abänderungen der Granite lässt sich beliebig vermehren.

sparsam Biotit führen kann. Auch zwischen Granit und Granitit ist eine scharfe Trennung nicht durchführbar, zweiglimmerige Granite zeigen ferner durch Zurücktreten des Magnesiaglimmers Uebergänge in Muscovitgranit.

Die Aehnlichkeit der Granitabänderungen an weit entfernten Orten ist oft so gross, dass man Handstücke nicht unterscheiden kann. Dies gilt z. B. für den Granitit des Capannegebirges, Elba, und den Brixener Granitit nach vom Rath,[1]) für den Ganggranitit von Mittweida und von Lititz im Thal der wilden Adler, Böhmen.

Während in manchen grossen Granitmassen eine der drei letztgenannten Abänderungen so sehr vorherrscht, dass kaum eine andere daneben auftritt, sind sie in anderen Massen derartig verbunden, dass eine Begrenzung kaum zu ziehen ist. Granitit kann als die häufigste, Pegmatit, so weit er selbstständig und nicht als örtliche Ausscheidung auftritt, als die sparsamste, meist nur in kleinen Gängen vorkommende Abänderung bezeichnet werden.

Häufig bleibt in den Granitmassen Korngrösse, Vertheilung und Beschaffenheit der Gemengtheile dieselbe, in anderen Massen zeigt sich nach diesen Richtungen grosser Wechsel, sodass grob-, mittel-, feinkörnige und porphyrartige Abänderungen neben einander vorkommen. So sieht man in dem gleichmässig körnigen Granitit des Oberstreiter Berges bei Striegau schmale und scharf begrenzte Partieen eines kleinkrystallinischen, an Granulit erinnernden Gesteins, das neben reichlichem weissen Feldspath und etwas Quarz sehr kleine Mengen von dunkelem Glimmer und rothe Granaten enthält, welch letztere in der Hauptmasse des Granitites nur als Seltenheit auftreten[2]). Nach Schalch umschliesst der gleichmässig körnige Greifensteiner Granit unregelmässig begrenzte Partieen, welche in fast dichter, lichtröthlicher, vollkrystallinischer Grundmasse ziemlich viele Feldspathe und Quarzkryställchen enthalten („porphyrartiger Mikrogranit") und nach aussen allmählich in den normalen Granit übergehen.[3]) Oft enthalten die Granite feinkörnige Ausscheidungen[4]) von meist rundlicher Form, in welchen neben überwiegendem Glimmer Plagioklas, Hornblende, Magneteisen, Titanit reichlicher, Orthoklas und Quarz sparsamer als im übrigen Gestein sich finden.[5]) Man hat in ihnen die ersten Ausscheidungen bei der Erstarrung zu sehen.[6]) Sie widerstehen der Verwitterung gewöhnlich stärker als ihre Umgebung, treten dann als sphaeroidische Formen hervor und liegen endlich als isolirte Knollen im lockeren Grus des verwitterten Gesteins. Mat hat diese Ausscheidungen nicht selten für Geschiebe gehalten und muss sie sorgfältig von den auch mit ihnen zusammen vorkommenden Einschlüssen unterscheiden, wozu die mineralogische Zusammensetzung und der bei Einschlüssen oft veränderte Rand behülflich sind. Wenn die Feldspäthe der Ausscheidungen in den Granit oder die Feldspäthe

[1]) Zs. geol. Ges. 22. 605. 1870. — [2]) Roth. Niederschlesien. 1867. 55. — [3]) Sect. Geyer. 1878. 49. — [4]) Nach dem S. 4 Mitgetheilten bezeichne ich diese von Naumann (Geologie I. 422 u. 560) als Concretionen oder pseudofragmentare Concretionen aufgeführten Ausscheidungen nicht als Concretionen. — [5]) Analysen solcher Ausscheidungen in den Granititstöcken der Steiger Schiefer bei Rosenbusch (Steiger Schiefer 156 u. 167), in den brittischen Graniten bei Phillips (Jahrb. Miner. 1881. I. 389). — [6]) Dass die Beschaffenheit solcher ersten Ausscheidungen von der der Hauptmasse abweicht, wiederholt sich bei vielen plutonischen Gesteinen.

des Granites in die Ausscheidungen eindringen, wie Phillips beobachtete,[1]) so bleibt ihre Bildung nicht zweifelhaft.

Diesen Gebilden entsprechen andere, deren mineralogische Zusammensetzung von der des Hauptgesteins abweicht: pegmatitische Gesteine, Schriftgranite, gang- oder trumähnliche Massen mit seitlich symmetrischem Bau, welche ohne scharfe Grenzen mit dem Granit sich verbinden. Es sind örtliche Ausbildungen des Gesteins, „Ausscheidungstrümer", deren Entstehung mit der der Hauptmasse gleichzeitig war. Aehnliches kann als Gang, d. h. als spätere eruptive Ausfüllung von Spalten auftreten oder als „granitoidische Bestandmassen", als Sekretion auf nassem Wege entstanden sein. Die Entscheidung, zu welchen dieser Abtheilungen ein Vorkommen zu rechnen sei, lässt sich oft nur schwer geben.[2]) Gangähnliche Massen von feinkörnigem und grobkörnigem Granit sind häufig, oft gleichzeitiger Entstehung, oft wirkliche, auf Spalten später eingedrungene Gänge.

Besonders an den Rändern grösserer Granitmassen und an den Gangausläufern findet sich eine Veränderung in der Gesteinsbeschaffenheit. Am Rande des Eibenstocker Granitmassivs bei Lindenau, Schnarrtanne, Winselburg u. s. w. tritt der Feldspath ganz zurück, sodass ein aus vielem Glimmer und wenigem Quarz bestehendes Gestein (Greisen) übrig bleibt.[3]) Schon Lasius[4]) bemerkt, dass im Harz die turmalinführenden Abänderungen besonders an den Grenzen der Granite auftreten, L. von Buch hob die allgemeine Gültigkeit dieser Beobachtung hervor[5]); nach Boase wird der Turmalin im Granit von Cornwall um so häufiger, je näher man der Grenze kommt.[6]) Dasselbe fand de La Beche für den Granit von Dartmoor, Devonshire, und für alle dortigen Granitmassen[7]); nach Rutley wird der porphyrartige Granit von Dartmoor an seiner Westgrenze turmalinführend und dicht.[8]) Nach Cohen verändert sich der porphyrartige Granit bei Seapoint, Capstadt, in der Nähe der Schiefergrenze in Bezug auf Gemengtheile und Struktur: er wird feinkörniger, reich an Turmalin und enthält in der Schiefernähe fast nur Kaliglimmer, während in grösserer Entfernung vom Schiefer fast nur Magnesiaglimmer auftritt.[9])

In den schmalen Verästelungen (Apophysen) der Granite sieht man oft den Glimmer verschwinden, endlich auch den Feldspath, sodass das Ende des Trums nur aus Quarz besteht. In den schmalen Apophysen des meist mittelkörnigen, aus röthlichem Orthoklas, grünlichem Oligoklas, graulichem Quarz und schwarzem Glimmer bestehenden Brockengranitites verschwinden nach E. Kayser die Krystallausscheidungen und es bleibt ein felsitisch aussehendes, glimmerarmes,

[1]) Quart. J. geol. Soc. 38. 216. 1882. — [2]) Vergl. Kalkowsky. Ueber Granite des Calvarienberges bei Katzberg, bayerisches Waldgebirge. Zs. geol. Ges. 33. 631 u. 648. 1881. — [3]) Naumann. Erläuterungen II. 131. 1838 u. Geologie II. 195. — [4]) Beobachtungen über das Harzgebirge. 1789. I. 77. Der Granitrand zwischen Ilsenstein und Cantorkopf ist besonders schörlreich. Lossen. Zs. geol. Ges. 28. 408. 1876. In der Randzone der West- und Südseite des Brockenmassivs spielt Turmalin in Begleitung anderer Mineralien, wie Flussspath, Granat, eine Rolle. E. Kayser. Jb. preuss. geol. Landesanstalt. 1882. 420. — [5]) Mineralogisches Taschenbuch 1824. 498. — [6]) Transact. geol. Soc. of Cornwall. 4. 240 u. 378. 1832. — [7]) Rep. Geol. Cornwall 1837. 157 (6 u. 7 nach Naumann. Geologie II. 199). — [8]) Jahrb. Miner. 1880. I. 198. — [9]) ib. 1874. 489.

häufig turmalinreiches Gestein übrig.[1]) Hawes bezeichnet den porphyrartigen Albanygranit, Newhampshire, als einen Biotit-Hornblende-Granitit mit accessorischem Augit, Apatit, Zirkon, Flussspath, Magnetit. Sein Ausläufer am Mount Willard zeigt nach den Grenzen hin, besonders gegen die durchbrochenen Schiefer, Veränderung in den Gemengtheilen und Verdichtung der Struktur: die überall mit Albit verwachsenen Orthoklaszwillinge bleiben zwar unverändert, ebenso der Zirkon, aber der sonst körnige Quarz bildet in der jetzt dichten, schwarzen, splittrigen, u. d. M. durchaus krystallinen Grundmasse dihexaedrische Zwillinge; Grösse und Zahl der Hornblenden nimmt ab, sie werden endlich von Biotit verdrängt, der anfangs in grossen, dann in kleineren Blättchen, zuletzt nur als Staub erscheint. Aus dem Granit ist ein Felsitporphyr geworden. Die chemische Zusammensetzung ist mit Ausnahme des an den Contaktgrenzen gestiegenen Eisengehaltes und des erniedrigten Kalkgehaltes unverändert.[2]) Die in der Berührung mit dem Nebengestein veränderte Weise der Erstarrung hat die Strukturverschiedenheit bewirkt.

Der Granitit im Steiger Schiefer bei Barr-Andlau, porphyrartig durch grosse, fleischrothe, Karlsbader Zwillinge bildende Orthoklase, besteht nach Rosenbusch aus einem mittel- bis grobkörnigen Gemenge von Quarz, Orthoklas, Plagioklas, scharf begrenzten hexagonalen Magnesiaglimmertafeln und enthält accessorisch Magneteisen, oft titanhaltig, sparsam und besonders an der Peripherie des Stockes Hornblende, ferner Apatit, mikroskopisch Titanit, nach Daubrée Zirkon. Die Apophysen sind petrographisch sehr mannigfaltig, nie porphyrartig, von durchschnittlich mittlerem Korn, meist dunkelfarbig, reich an Plagioklas und Hornblende, aber frei von Titanit. Wie schon S. 68 angeführt, würde man petrographisch verschiedene Handstücke derselben Apophyse bald als Granitit, bald als Quarzdiorit, Diorit, Syenit bezeichnen.[3]) Auch in den Apophysen des nahe gelegenen Hohwald-Granitites, welcher constant und in wechselnder Menge Hornblende führt, vermehrt sich Hornblende und Plagioklas, während Orthoklas und Biotit zurücktreten.[4]) Nach Allport sind die Ausläufer des Hornblende führenden Granitites von Brazilwood, Charnwood Forest, welcher im unmittelbaren Contakt mit Schiefer auch Granat enthält, hornblendefrei.[5])

An der Ostseite des von Granitit gebildeten Brockenmassivs fand Lossen als Randzone eine Gesteinsreihe auf, als deren namhaftere Glieder er Hornblendebiotitgranit, augithaltigen Hornblendegranit, Quarzdiorit, Augitquarzdiorit, Augitdiorit, Diorit und quarzhaltigen Biotit-Augit-Gabbro aufführt. Das Nebeneinander von Glimmer, Hornblende, Augit, zum Theil Diallag, Broncit ist in dieser Reihe häufig, welche von Granitit einerseits zum Harzburger Gabbro, andererseits zu sehr basischem Diorit hinführt. Als weiteres Uebergangsglied zwischen Brockengranitit und Harzburger Gabbro ist der grobkörnige, plagioklasreiche, augitführende Granitit vom Meineckenberg nahe den Ilsefällen zu nennen, in welchem neben vorherrschendem Biotit Augit vorhanden ist, während Hornblende bis auf Spuren fehlt. Fast durch die ganze Reihe, welche stets durch vollkrystalline

[1]) E. Kayser. Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt 1882. 420. Ebenso an der Auflagerungsfläche des Hornfelses. — [2]) Amer. J. of science 21. 24. 1881 u. Jahrb. Miner. 1882. I. 61. — [3]) Rosenbusch. Steiger Schiefer. 158. — [4]) ib. 66. — [5]) Jahrb. Miner. 1880. II. 69.

Struktur ausgezeichnet ist, lässt sich Zirkon als accessorischer Gemengtheil nachweisen.[1])

Granitgänge zeigen Aehnliches. Nach v. Oeynhausen und v. Dechen stehen auf beiden Salbändern eines Granitganges im Killas am Cape Cornwall senkrecht auf die Mitte lange Schörlnadeln in den krystallinischen Quarz und Feldspath hinein, während die Gangmitte mit kleinkörnigem Granit erfüllt ist, welcher kleine Schörlnadeln enthält.[2])

Bei manchen Pegmatitgängen der Umgebung von Heidelberg, deren glimmerarmes Gestein gleichmässig vertheilte, aber richtungslos eingestreute Turmalinnadeln und zahlreiche Granatkörner enthält, fanden Benecke und Cohen nach den Salbändern hin Veränderung der Gesteinsbeschaffenheit: es treten grosse Turmalinnadeln auf, deren Längsrichtung annähernd rechtwinklig zur Gangfläche steht, oder der Turmalin tritt zurück und wird ersetzt durch grosse Biotittafeln, zu welchen sich auch grössere Feldspathkrystalle gesellen.[3]) In dem accessorisch Turmalin führenden Ganggranit von Chapas de Marbella, Serrania de Ronda, Spanien, wird nach Macpherson an den Salbändern der Turmalin bis zum Verdrängen beider Glimmer herrschend.[4])

Wo die im Granit aufsetzenden Granitgänge von S. Piero, Elba, mächtiger werden, stellt sich nach vom Rath gewöhnlich eine mehr oder weniger deutlich symmetrische Anordnung ein. Ein solcher Gang zeigt an beiden Salbändern viele schwarze Glimmerblättchen im Gemenge mit Quarz und weissem Feldspath; weiter nach innen folgt eine glimmerreiche Zone, in welcher die schmalen linearen Glimmertäfelchen meist quer gegen die Gangflächen gerichtet sind, dann eine schmale Zone von Schriftgranit, während den inneren Gangraum Krystalle von Feldspath, Quarz, Turmalin und Lithionglimmer erfüllen. Bei mächtigeren Gängen findet sich gewöhnlich schwarzer Turmalin an den Salbändern, dann folgt als Hauptgangmasse ein grobkörniges Gemenge von weissem Orthoklas, schneeweissem Oligoklas mit Quarz, fast immer in schriftgranitähnlicher Verwachsung. In diese Hauptgangmasse ist schwarzer Turmalin eingesprengt und zwar in unregelmässigen Nestern mit Quarz gemengt.[5]) Gänge von grosskörnigem Granit im Gneiss an der Strasse durch Hallingdal nahe Gulsvik, Norwegen, zeigen nach vom Rath symmetrische Anordnung, indem glimmerreiche Zonen mit solchen von Schriftgranit abwechseln. Zuweilen ist die Gruppirung sphärisch: sonnenähnliche Glimmermassen werden von kreisförmigen Zonen von Schriftgranit umschlossen.[6]) Nach Brögger ist die Anordnung in den grobkörnigen Granit- und Pegmatitgängen der krystallinischen Schiefer der Halbinsel Aanneröd (O. von Moss) bandförmig. Das Salband besteht aus feinkörnigem glimmerarmen Granit, daran schliesst sich gewöhnlich Orthoklas oder Plagioklas mit Quarz schriftgranitartig verwachsen, dann folgt ein grobkörniges Gemenge von Feldspath und Quarz mit Glimmer und accessorischen Mineralien, alle die freien Krystallenden nach innen sendend, während die Gangmitte grosse unregelmässige Partieen theils von Feldspath, theils von Quarz ausfüllen.[7]) Die Entstehungs-

[1]) Zs. geol. Ges. 32. 208 u. fg. 1880. — [2]) Karsten. Archiv. f. Bergbau. 17. 10. 1828. — [3]) Heidelberg. 103. — [4]) Jahrb. Miner. 1881. II. 221. — [5]) Zs. geol. Ges. 22. 646. 1870. — [6]) ib. 651. — [7]) Jahrb. Miner. 1882. I. 350 u. 1883. I. 81.

weise dieser Elbaner und Aanneröder Gänge ist nicht sichergestellt. Nach vom Rath sind die Elbaner Gänge nicht durch instantane Injektion entstanden (l. c. 648), ihre Mineralien auch nicht aus dem Nebengestein abzuleiten, vielmehr wurden die Stoffe zu den Mineralien in irgend welcher Lösung aus der Tiefe der Erde emporgeführt (l. c. 649). Nach Brögger ist die Beschaffenheit der Norwegischen Gänge vom Nebengestein unabhängig, sie sind nicht durch Auslaugung des Nebengesteins entstanden.

Bei Granitporphyrgängen sieht man häufig nach dem Salband zu die grösseren Krystalle fast ganz oder ganz verschwinden, sodass ein gleichmässig feinkörniges Gestein entsteht: so bei Granitporphyr von Dittersdorf,[1]) Sachsen, nach Dalmer; nach Pringsheim von Altenstein, Thüringen;[2]) von Erdmannsdorf, Schlesien[3]) nach Liebisch. Auch die Struktur ändert sich häufig an den Rändern der Granitmassen, der Gänge und der Gangausläufer. Das Gestein wird schieferig und gneissähnlich, indem sich der Glimmer zu parallelen Lagen ordnet: so bei Granitgängen im Glimmerschiefer östlich von Lewin;[4]) bei biotitreichen Pegmatiten und glimmerreichen porphyrartigen Ganggraniten der Umgebung von Heidelberg;[5]) an den Rändern der Granitmassen von Swift's Creek, North Gippsland;[6]) selbst flaserige Ausbildung kommt vor (s. S. 19), nach Naumann auch bei Graniten des Müglitzthales.[7]) Viel häufiger als diese Ausbildung von Schieferung und das Gröberwerden des Kornes (s. S. 45) ist die Verdichtung der Struktur und die endliche Ausbildung zu Felsitporphyr.[8]) Nach Mac Culloch gehen die schmalen Granitadern in Glentilt in ein feinkörniges, endlich ganz dichtes Gemenge von Quarz und Feldspath über.[9]) Nach L. R. Necker werden die Gänge des grobkörnigen Granites von Loch Ranza, Arran, je weiter sie sich von der Hauptmasse des Granites entfernen, immer feinkörniger, zuletzt fast dicht.[10]) Der Granitgang im Ravin des rupes, Valorsine, und bei la Poyaz wird nach den Grenzflächen hin und in seinen Verästelungen immer feinkörniger und geht endlich in einen Porphyr über, welcher in dichter Grundmasse Feldspath und Quarz enthält.[11]) Bei Messina sah Fr. Hoffmann die Granitgänge des Gneisses sehr feinkörnig werden, bis zum Unkenntlichen.[12]) An der ganzen West- und Südseite des Brockenmassivs verdichtet sich nach E. Kayser das Gestein und erhält eine feinkörnige bis dichte Grundmasse, aus der nur einzelne Feldspäthe hervortreten (am Rehberger Graben, an der Ostseite der Dietrichsthaler Granitpartie, im Ellrichswasser, im Thal der warmen Bode oberhalb Braunlage.[13])

Vom Nordostrande des Brockengranitit-Massivs, dessen Gestein dort zu porphyrartiger Struktur neigt, gehen nach Lossen[14]) Gänge aus, deren Gestein

[1]) Dalmer. Sect. Lössnitz. 1881. 51. — [2]) Pringsheim. Zs. geol. Ges. 32. 123. 1880. — [3]) Liebisch. ib. 29. 725. 1877. — [4]) Roth. Niederschlesien. 1867. 246. — [5]) Benecke u. Cohen. Heidelberg. 106. 120. — [6]) Howitt u. Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1881. I. 221. — [7]) Erläuterungen. V. 89. 1845. — [8]) Es sind nicht alle Fundorte dieser Ausbildung hier aufgeführt. — [9]) Transact. geol. Soc. III. 267. 1816. cf. Naumann. Geologie II. 238. — [10]) Voyage en Ecosse 1821. II. 49. — [11]) Bibl. univ. 1826. 62 u. Mém. soc. phys. de Genève. IV. 1828. Für Weiteres s. in Studer, Geologie der Schweiz. I. 163. 1851. — [12]) Karsten u. v. Dechen. Archiv. 13. 324. 1839. — [13]) E. Kayser. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1882. 420 u. 433. — [14]) Zs. geol. Ges. 28. 410. 1876.

dieselben rothen und grünen Feldspäthe, denselben grauen Quarz, denselben grünen Glimmer, denselben schwarzen Schörl wie der Grenzgranit führt. Diese Granitapophysen, petrographisch schörlführende Felsitporphyre, enthalten meist auffallend gerundete, selbst kugelige, hier und da auch walzenförmige Quarze und Feldspäthe mit meist abgerundeten Kanten. Auf Fluidalstruktur weisende Erscheinungen und gebänderte oder wellig knotig um die Einsprenglinge geschmiegte Porphyrausbildung sind vorhanden. In fast sämmtlichen Gängen kommt eine Gesteinsvarietät vor, welche mit blossem Auge erkennbare Sphaerolithe führt. Am Sienberg sieht man dicht gedrängt fleischrothe, radialgebaute Sphaerolithe eingebettet in ein schwärzliches, äusserst feinkörniges Schörlfelsgestein, das u. d. M. in wasserhellen Quarz, büschelig-strahlig gruppirten Turmalin und dazwischen zerstreute gelbliche felsitische Masse sich auflöst. Meist ist ein Quarzkorn, seltener ein Feldspathkorn der Ansatzpunkt des strahlig faserigen Sphaerenbaues. Im mittleren Verlauf desselben Ganges am Meineberg, wo das Gestein im Habitus dem Granit sich sehr nähert und Turmalin häufiger in kleinen Drusen als zerstreut führt, sieht man um die Einsprenglinge oder zwischen ihnen und der halb körnig-strahligen, halb dichten Grundmasse blumig-blätterige Feldspathrosetten mit eingewachsenem Quarz, welche u. d. M. Schriftgranitstruktur zeigen[1]) und um ein Centrum geordnet den radialstrahligen Bau der Sphaerolithe (Pseudosphaerolithe, Rosenbusch) bilden. An einzelnen Stellen des Dünnschliffs verläuft das gewöhnliche körnige Quarzfeldspathmosaik des Granites direkt in die mikroskopischen Schriftgranit-Sphaerolithe. Auch am Westufer der Ecker treten als verdichtete Brockengranititgänge spaerolithische Porphyre auf.[2])

An dem vom Ramberg brockenwärts gerichteten Stecklenberger Granitgang fand Lossen deutliche Salbandbildung: auf beiden Seiten Felsitporphyr mit ganz dichter bis fein sandigkörniger Grundmasse, darin eingesprengt Quarz und weissen Glimmer; in der Mitte glimmerreichere, weniger dichte Gesteine, welche sich zum Theil geradezu als feinkörnige Granite ansprechen lassen. Wiederum Porphyrfacies des Granites in Gangapophyse.[3]) Von der Nordwestseite desselben Massivs, welcher der oberen Carbonzeit angehört, geht nach Westen ein Gangspaltensystem ab, welches Lossen[4]) kurz als Bodegang bezeichnet. Wo der Gang sich abzweigt, ist der Granit feinkörnig, quarz- und glimmerarm; wo der Gang zuerst die Bode erreicht, zeigen die Gangmitte granitporphyrische, die Salbänder porphyrische Ausbildung. Das Ganggestein der Mitte ist „ein minetteartiger Glimmersyenit-Porphyr", mit zahlreichen tombakbraunen Glimmertäfelchen und grünlich grauen Feldspäthen, darunter auch Plagioklase, in einer feinkörnigen bräunlichgrauen Grundmasse. Die Salbänder bestehen aus einem Felsitporphyr, der vereinzelte Quarzkörner in sehr dichter, violettgrauer Grundmasse enthält. Weiter aufwärts am Bodethalweg ist das Gestein weniger glimmerreich, in der Mitte des Ganges Granitporphyr, an den Salbändern dicht, grau, mit Einsprenglingen von Quarzdihexaedern, Orthoklaskryställchen und sehr kleinen Glimmerstreifen, und parallel den Contaktflächen zu bis 1 cm dicken Platten spaltbar. An anderen Stellen des Ganges schwankt die Struktur zwischen deutlich körnigem Granit

[1]) Entsprechend bei Michel-Lévy's micropegmatites à étoilement. l. c. 413. — [2]) l. c. 410. — [3]) ib. 27. 455. 1875. — [4]) ib. 26. 862 u. fg. 1874.

und verschiedenen Porphyrgesteinen. Je weiter sich die Apophyse von dem Massengestein entfernt, um so entschiedener wird die Porphyrstruktur, und fast an allen Punkten lässt sich der Gegensatz zwischen der Gangmitte und den dichteren Salbändern wahrnehmen. Die Fluidalstruktur zeigende, felsitische Grundmasse der Salbandfelsitporphyre enthält Glasbasis. Chemisch ist die Gangmitte alkali- und natronreicher als das Salband bei nahezu gleichem Gehalt an Kieselsäure. Im Hochfeld treten zwischen dem Andlauthal und dem Pfriemthal bei St. Nabor parallel streichende Gänge von grau- bis braunrothem Granophyr auf. Das Gestein dieser Gänge erscheint zum Theil als ein porphyrartiger bis mittelkörniger Hornblendegranit, zum Theil als ein mit hornsteinähnlicher Grundmasse versehener Felsitporphyr, in welchem stets die Einsprenglinge überwiegen. Die Gemengtheile sind ziegelrother Orthoklas, weisser bis fleischrother Plagioklas, rauhflächige graue Quarzdihexaeder, ein Pyroxen, Magnetit, dunkelgrüner schuppiger Chlorit, zum Theil aus Hornblende, z. Th. aus dem augitischen Mineral, ferner Epidot und Glimmer aus Feldspath, Kalkspath aus dem Plagioklas entstanden. Um die Feldspäthe und die Quarze sind in den rein granitischen Varietäten wenig scharf abgegrenzte büschelförmige Aggregate von Quarz und Feldspath (Pseudosphaerolithe) angeschossen, in der feinkörnigen Grundmasse regelmässige Verwachsungen von Quarz und Orthoklas vorhanden. Bei mehr körnigem Habitus der mikrokrystallinen Grundmasse treten netzartige Gebilde auf, deren Maschen aus Quarz, deren Fäden aus Glasbasis bestehen; bei porphyrischer Ausbildung neben den Pseudosphaerolithen echte, kugelrunde, scharf begrenzte, hier und da rein concentrisch schalige Sphaerolithe, ferner Granosphaerite aus Quarz- und Feldspath-Körnern, und amorphe Grundmasse. Die Analysen der beiden Ausbildungen, die man an einem Block durch allmähliche Uebergänge verbunden sieht, geben kaum einen Unterschied.[1]) Für diese Zwischengesteine, die theils als Granite, theils als Felsitporphyre betrachtet werden, schlug Rosenbusch die Bezeichnung Granophyre vor.

Am Rosskopf fand Rosenbusch eine Granophyrdecke, von welcher Gänge ausstrahlen. Die Gesteine stellen alle Modificationen dar, welche zwischen einem mittelkörnigen, sehr glimmerarmen Granitit und einem an Glasbasis reichen Felsitporphyr liegen. Wenn auch auf kleinem Raum die verschiedenen Strukturformen neben einander vorkommen, so ist doch die Ausbildung im südlichen Theil der Decke vorwiegend porphyrisch, im mächtigeren nördlichen Theil vorwiegend granitisch, während die Zwischenglieder zwischen den Extremen besonders die mittleren Theile der Decke bilden. Mikroskopisch findet sich neben Feldspath, Quarz und sparsamen, dunkelgrünen Glimmerblättchen Eisenglanz und wenig Plagioklas. Im Liegenden der Decke und an den Salbändern der Gänge sind die porphyrischen Gesteine variolitisch ausgebildet. Die Variolen sind zum Theil aus Quarz und Feldspath bestehende Granosphaerite, zum Theil enthalten sie Glasbasis. Chemisch sind die Gesteine aller dieser Ausbildungsformen gleich zusammengesetzt.[2])

[1]) Steiger Schiefer. 1877. 352 u. Zs. geol. Ges. 28. 387. 1876. — [2]) Steiger Schiefer. 368 u. fg.

Auch die Pegmatite zeigen in ihren Gangausläufern dieselbe Umbildung in Felsitporphyrhabitus. Der kleine Stock von porphyrartigem pinitführenden Pegmatit an der alten Strasse zwischen Bucholz und Schlettau, Sect. Elterlein, hat in seinen Gangausläufern mikroskopisch feinkörnige Ausbildung mit meist zurücktretender Grundmasse und zahlreichen Einsprenglingen von Orthoklas, Quarzkrystallen, wenig Muscovit und Plagioklas. Der violblaue Flussspath ist sekundär und mag von Flussspath, Apatit, Glimmer des Gesteins herrühren. Glasbasis konnte Sauer auch in den dichtesten Salbandgesteinen nicht auffinden.[1]) Während auch am Greifensteiner Pegmatit der Zusammenhang des mittel- bis kleinkörnigen Gesteins mit seiner Porphyrfacies nach Schalch direkt nachzuweisen ist,[2]) treten im benachbarten Gebiet (Sect. Marienberg, Annaberg, Kühnheide u. s. w.) im Gneiss und Glimmerschiefer schmale Gänge auf, welche geologisch als Granite aufzufassen sind, trotz ihres dem Felsitporphyr ähnlichen Habitus, wenngleich sie nicht immer mit Granit in direkter Verbindung stehen. Sie enthalten nie Mikrofelsit oder Glasbasis in der Grundmasse, oft Eisenglanz, den reichlichen Quarz meist in Dihexaedern, bisweilen Pinit, Plagioklas oft reichlich, stehen aber nirgend in direktem geologischen Zusammenhang mit echten Felsitporphyren.[3])

Alle diese Gesteine, welche geologisch Granite sind, petrographisch aber dem Felsitporphyr gleichen, bezeichnet man als Porphyrfacies des Granites.

Ausscheidungen von abweichender Zusammensetzung (S. 80), Schieferigwerden und dadurch dem Gneiss ähnliche Struktur (s. S. 20), mineralogische und strukturelle Aenderung an den Rändern der Massive und den Ausläufern der Gänge, Ausbildung der Granite in die Porphyrfacies, zum Theil mit Glasbasis, mit Pseudo- und echten Sphaerolithen — sind untergeordnete Erscheinungen gegenüber der Thatsache, dass manche grössere Granitmassen petrographisch ganz verschiedene Gesteine enthalten. „Die Annahme, es stelle ein solches Massiv ein vielfach zu Schollen zertrümmertes Gebirge dar, welches durch gleich oder ähnlich zusammengesetztes Material wieder verkittet und gleichsam zu einem einheitlichen Gebirge regenerirt wurde, bevor die petrographische Entwickelung der älteren Eruptivmassen vollendet war, ist natürlich nur eine hypothetische, doch scheint keine thatsächliche Beobachtung mit ihr im Widerspruch zu stehen“.[4]) Von solchen Spaltungsgesteinen eines wesentlich einheitlichen Magma treten in den Graniten namentlich hornblendereiche Gesteine (Hornblendegranite, Syenite = quarzarme oder quarzfreie Hornblendegranite; Diorite und Quarzdiorite, durch Ueberwiegen des Plagioklases hervorgehende Gesteine) auf. Verband von Syenit und Granit ist um Moritzburg und Meissen; bei Heidelberg; bei Brünn;[5]) nördlich von Kristiania; bei Clermont-Ferrand, Auvergne; im nördlichen Theil der Provinz Sevilla u. s. w. beobachtet. Für die Granite um Heidelberg haben Benecke und Cohen den Verband mit den eben angeführten Gesteinen nachgewiesen, Rosenbusch spricht ihn auch für die Gra-

[1]) Sect. Elterlein. 1879. 52. — [2]) Schalch. Sect. Geyer. 1878. 49. — [3]) Schalch. Sect. Marienberg. 1879. 52 u. Sect. Annaberg. 1881. 37. — [4]) Benecke u. Cohen. Heidelberg. 1881. 38. — [5]) Jahrb. geol. Reichsanstalt. 19. 17. 1869.

nite von Swift's Creek, North Gippsland, aus.[1]) Rechnet man dazu noch den Greisen, der durch Zurücktreten des Feldspathes aus dem Granit hervorgeht, und den quarzhaltigen Augit-Biotit-Gabbro, so ist damit die Reihe der Gesteine, in welche Granit übergeht, gegeben.

Die chemische Zusammensetzung der zur Granitgruppe gehörigen Gesteine wechselt je nach der Menge der beiden Hauptgemengtheile Orthoklas und Quarz in Bezug auf Kieselsäure, Thonerde, Alkali. Die Menge des Kalkes und der Magnesia, welche gegen die der Alkalien zurücktritt, wird bestimmt durch die Menge von Plagioklas, Glimmer, Hornblende, Augit. Den meist geringen Eisengehalt liefern die drei letzten Gemengtheile, daneben das Magneteisen und der Eisenglanz, welche beide in Granitporphyren in grösserer Quantität auftreten. Das Verhältniss von Kali zu Natron ist grossem Wechsel unterworfen, je nach dem Natrongehalt des Orthoklases (Mikroklins), der Menge des Plagioklases und der Geschicklichkeit des Analytikers. Manche von Haughton als Sodagranite[2]) bezeichneten Granite enthalten procentisch mehr Natron als Kali. Während der Gehalt an Kieselsäure in den meisten Abänderungen zwischen 65 und 75 pCt. liegt, sinkt er in den Pegmatiten kaum unter 70 pCt. und steigt oft noch höher; in den Granitporphyren ist er kaum höher als 65 pCt. Geringerer Gehalt an Kieselsäure weist auf ungewöhnlich grosse Mengen von Plagioklas, Glimmer, Hornblende, Augit, Magneteisen hin, welchen grössere Quantitäten Thonerde, Kalk, Magnesia, Eisenoxyde entsprechen. Im Mittel kann man für Glimmergranit eine Zusammensetzung von 30—35 pCt. Quarz, 40—60 pCt. Feldspäthen, 5 bis 15 pCt. Glimmer annehmen, obwohl Granite mit grösserem und geringerem Gehalt an Glimmer vorkommen, und obiger Zusammensetzung entsprechend ein sp. G. von 2,60—2,69. Berechnet man einen Granit aus 50 pCt. natronfreiem Orthoklas, 10 pCt. Oligoklas (3 Ab + 1 An), 30 pCt. Quarz und 10 pCt. Eisenoxydul-Magnesia-Glimmer, so erhält man eine Zusammensetzung aus 72,26 Kieselsäure, 13,53 Thonerde, 2,74 Eisenoxyden, 0,49 Magnesia, 0,42 Kalk, 0,98 Natron, 9,34 Kali, 0,24 Wasser, die zwar mehr Alkali, ferner mehr Kali und weniger Natron ergiebt als die Granitanalysen, aber dem Mittel ziemlich nahe kommt.

Bei weitem die Hauptmasse der Granite tritt als Gänge und Decken in krystallinischen Schiefern, in Cambrium, Silur und Devon auf, in den späteren Formationen nimmt das Auftreten des Granites ab, obwohl noch in der Kreideformation (Pyrenaeen) Granite vorkommen. Die Angaben von jüngeren Graniten, von solchen der Tertiärzeit, sind höchst zweifelhaft. Granitgänge in Eruptivgesteinen kommen vor. Eine petrographische und mineralogische Unterscheidung der Granite nach der Zeit ihres Durchbruchs lässt sich nicht machen, da nachweislich Granite des verschiedensten Alters nach allen Richtungen auch mikroskopisch übereinstimmen.

Verwitterung.

Ueber die Verwitterung der Gemengtheile ist Bd. I. zu vergleichen. Darnach liefert der Orthoklas Kaolin, Kaliglimmer, Pinitoid, Epidot und ähnlich die Plagio-

[1]) Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1881. I. 221. „Analog den Odenwald-Gesteinen". — [3]) Einige dieser irländischen Sodagranite sind sehr wenig frisch.

klase. Ueber die Umänderung in Turmalin, Zinnstein u. s. w. s. Bd. I. 314. Der Magnesiaglimmer bleicht am Rande aus, enthält auf Spaltflächen Eisenoxyde, oder wird messinggelb, dann matt und braunroth, oder talkähnlich, oder setzt sich in Voigtit und Chlorit um, während der Kaliglimmer kaum verändert wird. Die Hornblende liefert Magnesiaglimmer, Epidot, meist Chlorit, Quarz und Kalkspath, deren Gemenge pseudomorph nach Hornblende erscheint, seltener serpentinähnliche Substanzen;[1]) der Augit vorzugsweise chloritische oder serpentinähnliche Produkte. Aus Eisenglanz und Eisenkies gehen Eisenoxydhydrate hervor, aus Cordierit und Turmalin Pinit und Glimmer, aus Titanit und titanhaltigen Gemengtheilen (Ilmenit, Magneteisen) Anatas.[2]) Die Ausscheidung von Kalkkarbonat aus Plagioklas, Hornblende, Augit bedingt bei verwitternden Graniten ein Brausen mit Säure, aber auch andere Karbonate kommen vor. Absatz von Kieselsäure, in reinen und unreinen Formen, ist in Spalten und Rissen eine gewöhnliche Erscheinung.

Die Analysen der verwitterten Granite zeigen, dass meist Natron in viel stärkerem Grade entfernt wird als Kali, dass meist mit der stärkeren Verwitterung der Gehalt an Kieselsäure und Thonerde steigt. Der chemische Verlauf der Verwitterung wird natürlich in hohem Maasse durch das umgebende Gestein bedingt, aus welchem unter Umständen Kalk, Eisen, Magnesia u. s. w. zugeführt werden kann. Lemberg fand auf der Insel Hochland Granit in ein Gemenge von Epidot und Quarz umgewandelt.

Bei einfacher Verwitterung liefern glimmerarme und grobkörnige Granite, namentlich Pegmatite, Kaolinlager. Nach Naumann ist das Kaolinlager der Weisserdenzeche am Lumbach bei Aue aus einer Schale von sehr grosskörnigem, Stockscheider ähnlichem, glimmerarmen Granit hervorgegangen, welche den kleinkörnigen Granit umhüllt.[3]) Die Kaoline von St. Yrieix, S. von Limoges (Material für das Porzellan von Sèvres) sind ebenfalls aus Pegmatit entstanden. Aus Graniten entstandener Kaolin wird bei Karlsbad, bei Carclaze und St. Stephens, unfern St. Austell, Cornwall, gewonnen.

Die mechanische Wirkung der Verwitterung ist ein Zerfallen (désagrégation) zu grobkörnigerem Grus oder feinkörnigerem Sand (Haidesand im Harz, arène), in welchem die oft ganz zerreiblich gewordenen Feldspäthe liegen. Einzelne Partieen widerstehen bisweilen dieser Einwirkung und liegen als feste, mehr oder weniger gerundete, wollsackähnliche Blöcke, von concentrischen Grusschalen umgeben, in dem zerfallenen Gestein. Nach der durch die Atmosphärilien bewirkten Entfernung des lockeren Materiales bedecken sie als Blöcke die Gipfel der Granitberge (Brocken, Riesengebirge, Fichtelgebirge u. s. w.) oder ragen als Teufelsmühlen hervor oder bilden Felsenmeere (Luisenburg im Fichtelgebirge.[4]) Hier und da finden sich Schaukelsteine (rocs branlants, rocking-stones) nur so

[1]) Die serpentinähnlichen Mineralien des Brixener Granites sind nicht untersucht, s. Pichler, Jahrb. Miner. 1871. 260. — [2]) Westl. Troas. Diller. Jahrb. Miner. 1883. I. 192. [3]) Erläuterungen. II. 165. 1838. Pinit sparsam. — [4]) Auch Gümbel (Fichtelgebirge p. 360) spricht sich gegen die Annahme aus, dass andere Ursachen als die Verwitterung diese Felsenlabyrinthe erzeugen. Die Absonderung in Bänke, Pfeiler, Sphaeroide u. s. w. ist dabei in Betracht zu ziehen. Das in Spalten gefrierende Wasser treibt das Gestein auseinander.

weit unterstützte Blöcke, dass sie leicht in schwankende Bewegung versetzt werden können.

1. Pegmatit (Muscovitgranit), nebst Aplit und Greisen.

Als Pegmatite sind die selbstständig gangförmigen, meist gering mächtigen, grob- bis feinkörnigen, bisweilen porphyrartigen, aus Orthoklas (Mikroklin), Quarz, und oft lithionhaltigem, weissem, seltener grünlichem oder bräunlichem Kaliglimmer bestehenden Granite zusammengefasst, deren feinkörnige Abänderungen einen Theil der sogenannten Aplite ausmachen.[1]) Der Kaliglimmer tritt meist zurück gegen Orthoklas und Quarz, besonders in den feinkörnigen Abänderungen, sparsam findet sich daneben Magnesiaglimmer. Zuckerkörnige oder kleindrusige Struktur ist bei den dichten Abänderungen häufig, helle Färbung gewöhnlich.

Die Pegmatite sind ausgezeichnet durch Neigung zu Bildung von Schriftgranit, kugeliger Struktur[2]) und Drusenräumen (Mineralien derselben s. S. 78), durch zahlreiche accessorische Mineralien, von denen Zinnstein hervorzuheben ist, und meist durch Armuth an Plagioklas. Von accessorischen Gemengtheilen sind häufig: Albit, Turmalin,[3]) Eisenglanz, Granat, Beryll, Pinit, Topas, Zirkon, Magneteisen, Gadolinit, Orthit, Columbit und andere cer-, niob- und tantalhaltige Mineralien; sparsamer sind: Korund, Andalusit, Cyanit, Spodumen, Chrysoberyll, Spinell, Titaneisen, Eisenkies, Uranverbindungen und Phosphate[4]) (wie Triphyllin, Triplit, Amblygonit, Monazit u. s. w.), Graphit. Hornblende ist nicht beobachtet. Bei grossem Reichthum von Turmalin und Eisenglanz gebraucht man die Bezeichnung Turmalin- und Eisenglanz-Pegmatit.

Das Korn der schmalen Gänge wird oft nach den Salbändern hin dichter und die Gesteinsbeschaffenheit ändert sich.[5]) Wo der Pegmatit schwerer verwittert als das Durchbrochene (oft Granit) ragt er als Rippe hervor.

Der klein- bis mittelkörnige, glimmerarme und plagioklasreiche Pegmatit der Section Geyer führt nach Schalch[6]) neben dunkelbraunem Glimmer[7]) einzelne Schüppchen von weissem bis graulichem Glimmer, Turmalin, Topas, Apatit, Titaneisen, Zinnstein und Arsenkies. Er hat neben einer feldspathreichen eine feldspatharme bis feldspathfreie Abänderung, den Greisen: ein grob- bis mittel-

[1]) Glimmerfreie oder doch höchst glimmerarme Granite hat man bisweilen Aplite genannt. Dahin gehören der Granit von Gottleube, Sachsen; der feinkörnige Granit, welcher bei Meissen und Zehren Gänge in dem grobkörnigen Granit bildet; feinkörnige Aplite in Hornblendegranit am Judenbuckel bei Ursenbach, in denen der Quarz durch Eisenglimmer roth gefärbt ist. Benecke und Cohen. Heidelberg. p. 112. Michel-Lévy nennt feinkörnige Pegmatite Granulit. — [2]) In diesen Sphaeroiden sind oft die accessorischen Mineralien angehäuft. Am Rabenstein bei Wolfshau sind sie von einer Lage Kaliglimmer umschlossen und enthalten Biotit. Vergl. auch Alluaud in Bull. géol. (2) 7. 230. 1850. — [3]) Einen an grünem Turmalin reichen, porphyrartigen Pegmatit von Luxulion bei Lothwithiel, Cornwall, nannte Pisani 1864 Luxulian. — [4]) Auf die Aehnlichkeit der Pegmatite von Michelsdorf, Tamela und Brancheville machte mich Prof. Websky aufmerksam. Ist der Apatit in den Pegmatiten sparsamer als in den übrigen Granitabänderungen und durch Lithion-Mangan-Eisenphosphate vertreten? — [5]) Benecke und Cohen. Heidelberg 1881. 103; Brögger. Jahrb. Miner. 1882. I. 350; Klockmann. l. c.; Rosenbusch. Steiger Schiefer. 280. — [6]) Section Geyer. 1878. 44—59. — [7]) Nach Sandberger (Zs. geol. Ges. 32. 352. 1880) sind alle Glimmer des Granites von Geyer Lithionglimmer mit Gehalt an Zinn, Titan, Arsen, Kupfer und etwas Kobalt; im braunen Lithionglimmer des Stockscheiders liess Zinn sich nicht nachweisen.

körniges Gemenge von Quarz und grünlichem Glimmer (oft mit verwittertem Feldspath), aus welchem der Glimmer so weit zurücktreten kann, dass ein weisser, feinkörniger, zum Theil etwas drusiger Quarzfels entsteht; ebenso häuft sich der Glimmer so sehr an, dass nur noch einzelne Quarze zwischen dem Glimmeraggregat liegen. Ausserdem hat der Pegmatit eine Porphyrfacies, deren porphyrartiger Mikrogranit in fast dichter, lichtröthlicher Grundmasse Kryställchen von Quarz und Feldspath zeigt; unregelmässig begrenzte Partieen desselben sind ringsum vom gewöhnlichen Pegmatit umschlossen und gehen allmählich in diesen über. Am Stockwerk von Geyer ist der Pegmatit auf der ganzen Grenze gegen den Glimmerschiefer 0,25—4 m weit als „Stockscheider" ausgebildet, als sehr grobkörniges, glimmerarmes Gemenge von Quarz und Feldspath, das accessorisch Zinkblende, Arsenkies und Amblygonit führt und allmählich in den gewöhnlichen Pegmatit übergeht. In dem Pegmatitstock, der bei Eibenstock im Phyllit ein Massiv bildet, treten nach Dalmer durch Uebergänge verbunden gleichmässig fein- bis grobkörnige Abänderungen neben porphyrartigen und Greisen auf. Das Gestein („Turmalingranit") enthält den Orthoklas in Körnern und zum Theil recht grossen (8 cm) Krystallen, spärlich Plagioklas (Albit, weniger Oligoklas), Quarzkörner, dunkelen Lithioneisenglimmer,[1]) strahlige oder körnige Aggregate von Turmalin, Topas in Körnern, Apatit und sparsam Flussspath. Albit kommt selbstständig und als Perthit mit Orthoklas verwachsen vor. Die Turmalinaggregate, meist Quarz, seltener Feldspäthe enthaltend, weisen bisweilen im Inneren eine radialstrahlige, rosettenartige Anordnung der in Quarzmasse eingebetteten Turmalinnadeln auf („Turmalinsonnen"). Der sparsame weisse Kaliglimmer entstand wohl sekundär aus dem Lithionglimmer oder aus Orthoklas. Sekundär ist ferner Rotheisen, Manganerz, Kalkuranit. Durch Zurücktreten des Orthoklases entstehen Uebergänge in Greisen, welcher nur Quarz und Glimmer enthält (Sandberg bei Lindenau), und aus diesem durch Zurücktreten des Glimmers ein fast reiner Quarzfels. Zinnerzlagerstätten sind in dem Gestein verbreitet.[2]) Auch an anderen Orten gehen Lithioneisenglimmer, viel Quarz und oft Zinnstein führende Pegmatite über in Greisen (Hyalomicte; in Cornwall Cab). Dahin gehören die Vorkommen von Altenberg (Sachsen), Zinnwald, Schlaggenwald und ein Theil der Cornwaller Elvans. In Zinnwald tritt nach Jokély[3]) im Verband mit „Glimmer-Greisen" ein „Feldspath-Greisen" auf, in welchem Quarz und Feldspath vorherrschen. Der dortige Glimmer-Greisen führt Flussspath, Wolfram, Scheelbleierz, Uranglimmer. Nach Vélain findet sich im oberen Guyana in den Bergen Tumuc-Humac neben Granit und Pegmatit Greisen, welcher Turmalin, Wolfram, Zinnstein, Apatit, Titanit und in Quarz eingeschlossene mikroskopische Rutile enthält.[4]) Bei Vaury, Haute-Vienne, bildet der Greisen mitten im Granit ganz unregelmässige Stöcke, und ähnlich an anderen Orten.[5]) Nach Michel-Lévy enthält der gangförmige Greisen in Vaury Orthoklas, Plagio-

[1]) Kaum 1 pCt. Magnesia; Spuren von Zinn, Wismuth, Uran. — [2]) Dalmer. Section Schneeberg. 1883. 6—16. — [3]) Jahrb. geol. Reichsanst. 9. 567. 1858; ib. 10. 375: Greisenartiges Gestein gangförmig im Granit bei Proschwitz, NW. von Gablonz, Isergebirge. — [4]) Bull. géol. (3) 7. 394. 1879. — [5]) Naumann. Geologie II. 195 u. 199.

klas, in seinem weissen Glimmer kleine Quarzkörner;[1]) der in Morvan, S. W. von Emmery, als Gang im grauen Gneiss auftretende Greisen Wolfram.[2])

Fundorte.[3])

Niederschlesien: Rabenstein bei Wolfshau, Gang in Granitit. (Korund, Uranerze.) — Gänge in krystallinischen Schiefern bei Langenbielau (Mikroklin, Beryll); Gnadenfrey (Columbit); Peilau; Michelsdorf (Sarkopsid. Websky. Zs. geol. Ges. 20. 246).

Sudeten: Gänge in Granitit und Glimmerschiefer, um Freienwaldau u. s. w. (Granat.) — Gänge in Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers bei Marschendorf (Chrysoberyll, Cyanit, Granat, blaue Spinelle).

Böhmen: Um Klattau. Gänge in Granit und Silur. (Turmalin, oft gebrochen. von Lidl. Jahrb. Reichsanst. 6. 587.)

Sachsen: Section Geyer und Schneeberg. s. S. 90 — Gänge in Granulit. Häufig. (Andalusit, Amblygonit). — Stock in Gneiss. Annaberg-Schlettau (Pinit. Ob aus Turmalin? Dazu Porphyrfacies (porphyrischer Mikrogranit) mit zurücktretender Grundmasse. Flussspath. Sauer. Sect. Elterlein. 1879). — Aehnlich Section Annaberg. (Eisenglanz, Pinit, Plagioklas. Glimmer sparsam. Schalch. 1881.)

Thüringer Wald: Brotterode. Ruhla.

Fichtelgebirge: Stemmas bei Thiersheim. (Schörl.) Gang im Kalk des Thonschiefers (Gümbel. Fichtelgebirge 343).

Ostbayerisches Grenzgebirge: Bodenmais, Zwiesel, Tirschenreuth, Herzogau, Ossa (zum Theil reich an Plagioklas; Andalusit, Triphylin (s. Bd. I. p. 211). Gümbel.

Vogesen: Chenarupt bei Weiler. St. Etienne. (Turmalin) — Barr-Andlau und Hohwald. (Turmalin, Eisenglanz. Rosenbusch.)

Unter-Elsass: Grendelbruch (Magnetit).

Odenwald: Um Heidelberg (zum Theil mit Biotit, zum Theil reich an Plagioklas; Granat, Turmalin, Pinit, Beryll, Disthen. Benecke und Cohen).

Schwarzwald: Bei Freiburg. (Turmalin.)

Alpen: Botzen. In krystallinischen Schiefern. (Turmalin, Granat. C. W. C. Fuchs.) — Martellthal (mit Biotit, zum Theil mit Turmalin.) Gänge in Gneissphyllit. Stache und von John.)

Cornwall: Elvans zum Theil; nicht selten porphyrartig. — St. Michaelsmount, östlich von Penzance.

Nordost-Irland: Mourne Mountains. (Glimmer grün. In Drusen Beryll, Chrysoberyll, Flussspath, Topas, Olivin. (Fayalit. Ob wasserhaltig? Nach Fischer magneteisenhaltig.) Delesse und Haughton.

[1]) Bull. géol. (3) 3. 229. 1875. — [2]) ib. (3) 4. 754. 1876. — [3]) Hier, wie in der Folge, ist auf Aufzählung aller bekannten Fundorte verzichtet; vorzugsweise sind diejenigen angeführt, deren Gesteine genauer untersucht wurden oder sonst ein Interesse bieten. Der Nachweis der Verbreitung der Gesteine über die Erdoberfläche galt als ein wesentlicher Gesichtspunkt. Die im Vorhergehenden genauer behandelten Vorkommen sind hier nicht sämmtlich wieder aufgeführt.

Frankreich: St. Michel, Normandie (Turmalin, de Lapparent.) — Orvault, NNO von Nantes (Turmalin, Granat, Smaragd) — Haute Vienne: St Yrieix bei Limoges, Chanteloube (Albit, Tantalit, Columbit, Beryll, Wolfram, Malakon. In Spalten Ueberzüge von Lenzinit). — Vaury (Elvan granitoide. Michel-Lévy. 1875.) — Morvan: Marmagne, St. Symphorien. — Creuse: Montebras (porphyrartig.) — Var: Mont de Pébré (Granophyrstruktur. Rosenbusch.) — Auvergne: Berzet. Gang im Granit. Grosskörnig. (Turmalin, zum Theil zerbrochen und durch Quarz verkittet. von Lasaulx.) — Pyrenäen: Bagnères de Luchon (weisser Glimmer lithionhaltig, oft in feinstrahligen, büschelförmig auseinanderlaufenden Aggregaten; Plagioklas; schwarzer Glimmer; sparsam Zirkon. Zirkel. Mikroklin mit eingelagerten Albitpartieen. Filhol 1881.) — Loire-Inférieure: Montoir. Gänge in Kalk und Gneiss. Sehr wenig grünlicher Glimmer. Lory. Bull. géol. (2) 17. 21. 1860.

Spanien: Guadarramathal. Cercedilla und Galapagar. Gänge in Granit. (Delesse et de Lapparent. Revue de géologie. 14. 77.)

Toscana: Gavorrano, südlich von Massa marittima. Gang in Granit. (Feinkörnig. Weisser Orthoklas vorwiegend; spärlich Quarz; röthlich weisser Glimmer, wohl Lepidolith; Plagioklas; zahlreiche kleine braune bis schwarze Turma line; Eisenkies. Keine Drusen, keine symmetrische Anordnung. vom Rath, Zs. geol. Ges. 25.

Elba: St. Piero (Turmalin, s. S. 83).

Sicilien: Capo Calava. Gang in Schiefer. (Turmalin. Fr. Hoffmann und Cortesi.)

Ungarn: Pressburg. — Volovecmassiv. (Stur. 1869.) — Antonstolln, Eisenbach bei Schemnitz. Sehr sparsam Plagioklas. Weiss und feinkörnig, mit schwarzen radialstrahligen Ausscheidungen, welche aus Turmalin mit Quarz bestehen („Tigererz"). Muscovit radial angeordnet. — Czabornathal bei Schemnitz. Weiss, hier und da schwarz gefleckt. Sehr feinkörnig; u. d. M. Quarz in Körnern, oft mit Orthoklas schriftgranitisch verwachsen; in Quarz und Orthoklas kleine Turmaline eingeschlossen. Sehr sparsam Plagioklas. Orthoklas verwittert, mit Körnchen von Epidot und Kalkspath. Kein Muscovit. (Hussak. Wien. Akad. Ber. Bd. 82. Abth. 1. 169. 1881.)

Schweden: Brodbo; Finbo (Albit); Ytterby; Utö.

Norwegen: Aanneröd, östlich von Moss. (Zum Theil reich an Plagioklas und dann quarzarm. Turmalin, Beryll, Topas, Granat, Monazit, Columbit (Aannerödit). Brögger. Jahrb. Miner. 1882. 350.) Lille Hoseid. SW. von Kristiania. Gang in Granit. Amazonenstein (Verwachsung von Mikroklin und Albit. Klein. Jahrb. Miner. 1879. 533.)

Finland: Um Helsingfors (Chrysoberyll. Wiik. Jahrb. Miner. 1868. 184). — Tamela (Beryll, Turmalin, Tantalit).

Ural: „Beresit" (Gänge in Talk- und Chloritschiefer bei Beresowsk. Feinkörnig. Orthoklas; Quarz; primärer und sekundärer Kaliglimmer; reich an Schwefelkies; sehr sparsam Plagioklas; Rutil meist in der Nähe des primären Kaliglimmers. Orthoklas oft zurücktretend. Auch bei Mariinskoj und Perwopawlowsk bei Miask. Arzruni.) — Mursinskplateau. Juschakowa (Beryll, Topas, rother Turmalin). —

Am See Jelantschik, SO. von Miask. Gang in Glimmerschiefer (Orthoklas; sparsam Plagioklas; Muscovit; wenig brauner Glimmer; Quarzkörner mit Graphitblättchen umsäumt. Melnikow 1882.) — Altai: Buchtarminsk. Gänge in Thonschiefer. G. Rose. Uralreise I. 586.

Daúrien: Aduntschilon (Turmalin, Beryll, Topas, Molybdänglanz. Osersky).

Maine: Hebron, Paris (Amblygonit).

Massachusetts: Chesterfield; Goshen; Rockport.

Connecticut: Brancheville (mit zahlreichen Phosphaten; Mikrolith; Turmalin; Staurolith; Uranpecherz u. s. w. Brush und Dana.)

Nord-Carolina: Zwischen Blue-Ridge und Smoky-mountains. Grobkörnig. (Allanit, Samarskit, Uranpecherz. Kerr. Jahrb. Miner. 1881. I. 387.)

40° Parallel. Shoshone Range. Ravenswood Hills. (Feinkörnig, nur weisser Glimmer. Apatit.) Pah-tson Mountains. Granit-ridge. (Kaliglimmer rosettenartig concentrisch strahlig gruppirt); Crusoe Cañon (Granat; Lepidolith blumenblattartig auseinanderlaufend; wenig Magnetit. Zirkel.)

Argentinien: Sierra von Cordoba (quarzreich; Beryll; Apatit; Triplit; Columbit. Stelzner 1878.)

Afrika: Goldküste (Zinnstein, bis 22 pCt. Gümbel.)

Süd-Australien: Mount Crawford. (Beryll.)

2. Granit (zweiglimmeriger Granit).

Die Granite enthalten neben Orthoklas, Quarz, Muscovit und Biotit noch Plagioklas, Apatit, Hornblende, Titanit, Granat, sparsam Orthit, Zirkon, Turmalin, Topas, Flussspath, Eisenkies. Die relative Menge der beiden Glimmer, welche oft regelmässig verwachsen sind, wechselt sehr stark, sodass örtliche Uebergänge in Granitit, seltener in Muscovitgranite vorkommen. Derselben Schwankung unterliegt die Menge des Plagioklases. Das Gestein ist klein- bis grobkörnig, hier und da feinkörnig, oft porphyrartig. Der meist unregelmässig begrenzte Kaliglimmer bildet deutliche rhombische Tafeln in Benkendorf bei Schweidnitz, am Kapellenberg bei Schönberg, sächsisches Voigtland, im grobkörnigen Granit des Ilmengebirges bei Miask nach G. Rose.

Niederschlesien: Strehlen, Schweidnitz, Zobten. Accessorisch Granat, Hornblende, Titanit, Eisenkies. G. Rose.

Riesengebirge: Südabhang. Schwarzbrunner Zug von Kratzau bis Przichowitz reichend. (Sparsam Granat. G. Rose.)

Sachsen: Kapellenberg bei Schönberg. (s. oben.)

Fichtelgebirge: Oft porphyrartig. Kaliglimmer sparsamer als Magnesiaglimmer, oft Turmalin, sparsam Topas (Rudolphstein). Gümbel. Zirkon (Luisenburg bei Wunsiedel. Sandberger). Zum Theil Granophyrstruktur (Fichtelberg. Rosenbusch.)

Harz: Rambergmassiv und Ockergranit.

Bayerischer Wald: Um Passau.

Böhmer Wald: südwestlicher Theil, = Plöckensteingranit, v. Hochstetter und Steinwaldgranit, Gümbel.

Böhmen: Westlich von Deutschbrod. Humpoletz-Lipnitz. Stock im Gneiss. (Bisweilen Turmalin. v. Andrian. Jahrb. geol. Reichsanst. 13. 547). — Um Karlsbad. Oft porphyrartig.

Mähren: Krczman zwischen Olmütz und Kokor und bei Rudoletz (G. Rose). — Bei Eibenschütz (Fötterle. Jahrb. geol. R. 19. 17).

Oberösterreich: Südwestlicher Theil des Mühlkreises (Peters. Jahrb. geol. R. 4. 248; bisweilen nur dunkler, bisweilen nur weisser Glimmer).

Odenwald: Laudenbach (Zirkon, mikrosk. Orthit. Rosenbusch, Massige Gest. 23).

Schwarzwald: Eisenbacher Granit; Hochfirst bei Neustadt (Turmalin und Titanit sparsam in dem grobkörnigen Gestein. Vogelgesang 1872) — Ganggranit bei Tryberg. Die Glimmer bald reichlich, bald sparsam; Quarz in Körnern, oft schriftgranit-ähnlich mit Feldspath verwachsen. Selten Apatit und Zirkon. In glimmerreichen Abänderungen grüner Cordierit, meist in Kaliglimmer und Brauneisen umgesetzt. Williams. Jahrb. Miner. Beilage-Bd. II. 598.

Vogesen: „Granite des Vosges". (Feinkörnig-porphyrartig. Accessorisch Granat, Pinit, Hornblende, Eisenkies. Delesse) — Bressoirgranit. Südlich von Markirch. In Gneiss. (Mehr weisser Kaliglimmer als brauner Magnesiaglimmer, am Gipfel nur ersterer und daneben Eisenglanz. Groth.)

Frankreich: Côtes du Nord. Le Run bei Planaret. Gang in Quarzglimmerdiorit (Mikroklin. Cross) — Morbihan: zwischen Pontivy und St. Troffine. (Weisser Glimmer reichlich. G. Rose) — Saône et Loire: Mont Yeu. (Granophyrisch. Rosenbusch) — Forez: Noire table zwischen Feurs und Thiers (G. Rose) — Orne: La Buffière bei Alençon — Savoyen: Valorsine. Gang in kryst. Schiefern. (Uebergänge in Pegmatit. Necker. Die Glimmer oft verwachsen. Delesse. Bull. géol. (2) 7. 425. 1850.)

Canalinseln: Alderney. (Porphyrartig durch Karlsbader Zwillinge von Orthoklas; Quarz mit aussergewöhnlich grossen Flüssigkeitseinschlüssen. Cohen. Jahrb. Miner. 1882. I. 180.)

Cornwall: Elvans zum Theil. — Gready bei Luxulion. Grau, grobkörnig, accessorisch Turmalin, Granat. Im schwarzen Glimmer Einschlüsse von Apatit und Magneteisen.

Schottland: Aberdeen. (Acc. Granat und Sphen. Phillips. Quart. J. geol. Soc. 36. 11. 1880.)

Irland: Dublin, Dalkey quarries (Plagioklas vorhanden).

Tatra: Meerauge in Fischseethal; Völkerthal; Kohlbachthal (Streng).

Italien: Gavorrano, S. von Massa marittima. (Porphyrartig. Wenig und unregelmässig begrenzter Kaliglimmer; Biotit in liniengrossen hexagonalen Blättchen; grauer Quarz in gerundeten Dihexaedern. vom Rath. Zs. geol. Ges. 25. 120.)

Spanien: Toledo (G. Rose). — Serrania de Ronda, Chapas de Marbella. Gang in kryst. Schiefern (mit Turmalin und accessorischem Andalusit. Macpherson. Jahrb. Miner. 1881. II. 221. s. S. 83).

Ural: Ostseite des Ilmengebirges bei Miask. G. Rose (s. oben). — Klein- und gleichmässig körnig. Distrikt Syssert: Trockner Berg, Steinthor am Falken, Grösserer Malo-Sysserter See — Stat. Isset N. von Jekaterinburg. Arzruni.

Mexico: Acapulco. (Weisser Glimmer reichlich. G. Rose.)

Peru: S. Cristobal bei Lima.

3. Granitit (Biotitgranit) und Hornblendegranit (Syenitgranit).

Die Granitite bilden die verbreitetste, in Korngrösse, Gemengtheilen und Struktur wechselndste Abänderung der Granite, zu welcher auch die Granitporphyre gehören. Neben dem an Menge sehr wechselnden Plagioklas und Apatit tritt häufig Magneteisen und Hornblende, oft begleitet von Titanit, auf; sparsamer sind Augit, Eisenglanz, Eisenkies, Zirkon, Granat, Epidot, Turmalin, Cordierit, Orthit, Flussspath, Molybdänglanz. Der Augit findet sich neben Biotit, neben Biotit und Hornblende und dann oft mit letzterer verwachsen, selten allein.

Durch hornblendeführende Granitite verläuft das Gestein in biotitführende Hornblendegranite, in denen oft Biotit und Hornblende verwachsen sind; durch Zurücktreten des Biotites gehen daraus Hornblendegranite hervor. Diese Gesteinsgruppe ist es, welche so oft mit Syeniten und Dioriten in Verbindung steht.

Zu den porphyrartigen Granititen gehört der im südlichen Finland auftretende Rapakiwi (d. h. fauler, verrotteter Stein), so genannt, weil eine dunkele Varietät desselben sehr rasch den Zusammenhalt verliert. Diese bildet nach Wiik[1]) in einer helleren, weniger leicht zerfallenden Abänderung unregelmässig vertheilte Partieen. Die Ursache des leichten Zerfalls liegt wohl in Klüften, welche das Gestein durchziehen. Neben überwiegendem Orthoklas und Quarz findet sich nach von Ungern-Sternberg Oligoklas[2]) und dunkler Eisenoxydul-Kali-Glimmer, in manchen Abänderungen ziemlich reichlich Hornblende. Von mikroskopisch erkennbaren Gemengtheilen sind zu nennen: Albit- und Mikroklinlamellen im Orthoklas, ferner Apatit, Flussspath, Zirkon, Magnet- und Titaneisen und ein an Eisen und Natron reiches Phosphat. Die bis 8 cm grossen Orthoklasknauer sind fast stets ringförmig von grünlichem Oligoklas umgeben, nach dessen Verwitterung die Orthoklase als „Eier“ herausfallen. Krystalle von Oligoklas sind sparsam; Orthoklas und Oligoklas schliessen oft Glimmer und Hornblende ein. Der Glimmer findet sich oft in Form sechsseitiger Täfelchen, die dunkelfarbige Hornblende zeigt vorzugsweise unregelmässige Umrisse. Die dunkle Färbung des oft in rundum ausgebildeten Krystallen auftretenden Quarzes wird nach H. Struve durch einen Kohlenwasserstoff bewirkt. Der Quarz, der daher beim Glühen farblos wird, enthält nach v. Ungern-Sternberg zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, ferner Zirkon und sparsam Apatit. Die beiden letzteren sind auch im Glimmer häufig. Der sehr geringe Magnesiagehalt des Glimmers (1,77 pCt.) erklärt die geringe Menge der Magnesia in den Analysen des Rapakiwi.

[1]) Th. v. Ungern-Sternberg. Ueber Rapakiwi. Leipzig 1882. 10. — [2]) Die von H. Struve mitgetheilte Berechnung der Quantität der vier Hauptgemengtheile berücksichtigt den von ihm analysirten Oligoklas (sp. Gew. 2,649, Goldschmidt) nicht.

Nach Beck[1]) kommt im Rapakiwi von Pyterlaks weisser bis schwefelgelber Apophyllit vor. In Pargala setzt eine durch Rapakiwisand enthaltenden Boden fliessende Quelle unter dem Rasen ein Eisenmanganerz mit 48,54 pCt. Eisenoxyd, 15,86 pCt. Manganoxyd und 5,90 pCt. Manganoxydul ab, dessen Mangan- und Eisengehalt aus dem Glimmer (15,40 pCt. Eisenoxyd, 23,39 pCt. Eisenoxydul, 0,84 pCt. Manganoxydul nach H. Struve's Analyse) und nach Ljubavin[2]) aus dem gerötheten Orthoklas stammt. Dieser enthält nach Ljubavin 0,91 pCt. Eisenoxyd, 0,48 pCt. Eisenoxydul, 0,66 pCt. Manganoxydul bei einem Sauerstoffverhältniss von 1,28 : 3 : 12,31 und verdankt seine Röthung nicht blos dem Eisenoxyd.

Fundorte:

Hauptmasse des Riesen- und Isergebirges. In krystallinischen Schiefern. Oft durch Orthoklas porphyrartig. (Orthoklas, reich an Albitschnüren und Plagioklaseinschlüssen, meist in Karlsbader, auch in Bavenoer, sparsam in Manebacher Zwillingen, aber auch einfache Krystalle (Klockmann). Oligoklas (analysirt) fast stets sparsamer als Orthoklas, selten in regelmässig begrenzten Krystallen, oft mit Orthoklas regelmässig verwachsen. Biotit, bisweilen in sechsseitigen Tafeln (Warmbrunn). Accessorisch Hornblende, Titanit, Orthit, Eisen- und Kupferkies. Selten drusig. Von feinkörnigen, oft drusigen, bisweilen kugeligen Ganggranititen durchsetzt. G. Rose. (Kugeln mit Granophyrstruktur, deren Kern Orthoklas, nach Klockmann auch Mikroklin, bildet). — Königshayner Berge. Oft durch Orthoklas porphyrartig. (Drusige Ausbildung namentlich nach oben hin. Woitschach.)

Sachsen: Lausitzer Granit (bisweilen zweiglimmerig, wie bei Sebnitz und sonst; meist mittelkörnig). Nadelwitz bei Bautzen. (Augit. Rosenbusch.) — Um Meissen-Moritzburg. (Oft Hornblende, Titanit, Magneteisen, auch Zirkon und Orthit; zum Theil Hornblendegranit, zum Theil quarz- und glimmerhaltiger Syenit.) — Mittweidaer Granit. Gänge im Granulit. Korn wechselnd, meist mittelkörnig und sehr gleichmässig gemengt; am Contakt mit dem Nebengestein bisweilen porphyrartig oder flaserig. — Aue bei Schwarzenberg. (Selten Turmalin und Pinit. Section Lössnitz. Dalmer 1881. 41.) — Kirchberg und Oberschlema. (Turmalin sehr spärlich. Oligoklas reichlich. In Oberschlema auch Topas. Korn sehr wechselnd. Oft porphyrartig. An der Grenze gegen den Schiefer zum Theil glimmerarm. Dalmer. Section Schneeberg. 1883. 17.)

Thüringen: Mehlis-Suhl; Ilmthal südlich von Ilmenau. (Hornblende, Titanit, Orthit, Magneteisen accessorisch. Nach Sandberger auch Zirkon.) — Heunberg bei Weitisberga. (Accessorisch Magneteisen, Hornblende, Titanit, Zirkon; sekundär Epidot. Fr. E. Müller.)

Harz: Brockenmassiv, s. S. 85. Augit am Meineckenberg s. S. 82. Am Radauer Berg und Rehberg bei Andreasberg Granophyrstruktur. Rosenbusch.

Böhmen: Cudowa - Gieshübel. — Böhmer Wald. Langenberg und Fuchswiese. Grobkörnig, oft porphyrartig. (Neben Biotit Hornblende und Titanit. Oft von Syenittypus. v. Hochstetter.) — Pilsener Kreis: Um Strakonitz, Michow, Hostiz u. s. w. (Bisweilen accessorisch Hornblende. v. Zepharovich.)

[1]) Jahresbericht. Chemie für 1862. 746. — [2]) J. chem. soc. 1882. 471.

BAYERISCHE STAATS- BIBLIOTHEK MUENCHEN

Nieder-Oesterreich: Waldviertel. Rastenberg im Thal der kleinen Kamp. Stock im Gneiss. Porphyrartig durch Orthoklas. (Orthoklas, mit Plagioklaslamellen, bis 2 Zoll gross; Quarz in Körnern; Plagioklas in Körnern, meist zonal; Biotit mit Apatitnadeln; Hornblende fast so reichlich als Biotit; sparsam verwitterter Orthit. Koller. Tschermak. Mineral. Mitth. 1883. 216.)

Odenwald: Bei Darmstadt. — Umgegend von Heidelberg; oft porphyrartig durch Orthoklas. Bisweilen accessorisch Hornblende, Titanit, Magneteisen, Augit, selten Kaliglimmer. — Ganggranit mit Orthit und Mikroklin im Quarzdiorit des Birkenauer Thals. Benecke und Cohen.

Schwarzwald: Tryberg. In Gneiss. Feldspath meist ohne deutliche Krystallumrisse; Orthoklas; reichlich Oligoklas, der oft zonal ist; auch Mikroklin; Quarz in Körnern, oft mit Orthoklas schriftgranitähnlich verwachsen; Glimmer in kleinen hexagonalen Tafeln; Apatit, Zirkon, Erze. G. Williams. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 588. — Um Baden, zum Theil porphyrartig (Pinit, Granat). — Oppenau. (Pinit; granophyrisch. Rosenbusch). — Schapbach (Zirkon. Sandberger).

Vogesen: „Granites des Ballons" Delesse. (Accessorisch Hornblende, Titanit, Zirkon.) — Gänge im Uebergangsschiefer bei Laveline, Frapelle, Neuviller. (Porphyrartig. Mikroskopisch: Neben Biotit hellgrüner Augit, keine Hornblende.) — Barr-Andlau. Stöcke im Steiger Schiefer. Porphyrartig. (s. S. 82.). — Hohwald. Nirgend typisch porphyrartig, s. S. 82. Ueber Granophyr ebenda, s. S. 86. — Kammgranit bei Markirch. (Zum Theil mit Hornblende und Titanit. Groth.) — Oberbruck. Augitgranit. Or, Plg, Augit (in Uralit und Chlorit umgesetzt). Mikrosk.: Quarz, Apatit, Magnetit. Cohen. 1883.

England: Westmoreland. Shap. Durch rothe Orthoklase porphyrartig. (Mikroskopisch Magnetit, Titanit, Hornblende, Apatit.) — Westcornwall. Lamorna Cove. (Turmalin; ausnahmsweise weisser Glimmer. Phillips.) — Leicester, Brasil Wood, (s. S. 82) — Mount Sorrel. (Quarzgehalt nicht sehr hoch. Neben Biotit und Hornblende, welche zum Theil in Epidot umgesetzt sind, Augit. Spuren von Granophyrstruktur. Hill und Bonney.)

Schottland: Gelloway. — Strontian. (Neben Biotit Hornblende.) — Peterhead. (Titanit, Chlorit. Phillips.) — Insel Mull. (Hornblendefrei. Zirkel.)

Arran. (Grau, grobkörnig, zum Theil drusig; Mitte des Massivs feinkörniger Granitit, welcher auch Gänge in dem grobkörnigen Granit bildet. Zirkel.)

Irland: Newry. (In Orthoklas Titanit eingewachsen.)

Guernsey. (Quarzkrystalle; zum Theil hornblendehaltig. Cohen. Jahrb. Miner. 1882. I. 189.)

Jersey. (Neben Biotit Hornblende. Transon. 1851.)

Frankreich: Conquet bei Brest. (Titanit.) — Normandie: Vire; Cap de Flamanville. (Titanit in Orthoklas eingewachsen; neben Biotit Hornblende.) — Dauphiné: Bourg d'Oisans. (G. Rose.) — Auvergne und Velay (zum Theil mit Hornblende, Pinit, Granat.) — Pyrenäen: Gewöhnliche Varietät, zum Theil porphyrartig. (Accessorisch Hornblende, Turmalin.) Bei Eaux chaudes ist der Glimmer bräunlichgrau. Hierher auch Porphyrfacies: Im Ossauthal, Felsitporphyr am Pic du midi de Pau, welcher in dichter grünlich grauer Grundmasse Orthoklas, Quarz, Plagioklas, silberweissen oder röthlich weissen Glimmer

stellenweise auch Hornblende enthält; der silberweissen Glimmer führende Felsitporphyr bei Gabas geht weiter südlich allmählich in Granit über. Zirkel. Zs. geol. Ges. 19. 87—106.)

Spanien: Gallicia bei Vivero. Gänge in Gneiss (Biotit und Hornblende. Macpherson. Jahrb. Miner. 1882. II. 56.)

Alpen. „Brixener Granit", von Mauls bis Weilenbach ober Bruneck. (Acc. Hornblende, aus ihr und aus Biotit Chlorit; ferner findet sich sparsam Turmalin, sehr sparsam Granat. Pichler. Jahrb. Miner. 1871. 258.) — Bei Meran und Lana. (Aus Hornblende Chlorit und Epidot. C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner. 1875. 824.) — Cima d'Asta. Accessorisch Hornblende. — Predazzo (Neben Biotit Hornblende oder nur Hornblende; acc. Turmalin, Granat, Eisenglanz. Mikrosk. Kaliglimmer. Zum Theil Granophyrstruktur. Sigmund.) — Baveno. Monte Orfano (Eisen-, Magnet- und Arsenkies. Strüver).

Elba: Monte Capanne. Oft porphyrartig. Access. Hornblende, Titanit, Magneteisen. Orthoklas oft zonal. Nach d'Achiardi Zs. geol. Ges. 27. 462. Cordierit; nach Nessig. ib. 35. 129. Zirkon. — Monte Cristo. — Giglio.

Calabrien: Bei Catanzaro Gänge in krystallinischen Schiefern. (Neben dunkelem Glimmer sehr wenig weisser Glimmer. Nester von Turmalinnadeln. vom Rath. Zs. geol. Ges. 25. 179. 1873.)

Ungarn: Liptauer Comitat. Magurka. (Orthoklas fleischroth; Plagioklas reichlich und grünlichweiss. G. Rose. cf. R. Meier. Jahrb. geol. Reichsanst. 18. 259.) — Eisenbach bei Schemnitz, Elisabethstollen. Orthoklas, Quarz, Hornblende. Acc. Turmalinkörner, Eisenglanz, Schwefelkies. Hussak. Wiener Akad. Ber. 82. I. 175. 1881.

Schweden: Stockholm, Skepsholm. Gänge in Gneiss. (Zirkon, Orthit. G. Rose.) — Oscarshamn, Calmarsund. — Westmanland (Molybdänglanz. G. Rose).

Südnorwegen. Um Kristiania (Mikroklin, Hornblende, Titanit; sparsam Zirkon. Apatit, Magnet- und Titaneisen, Orthit, Eisenkies. Hornblende oft in Epidot und weiter in Quarz, Magneteisen, Eisenoxydhydrat und eine helle Substanz umgesetzt. Brögger.) — Drammen. (Vorwiegend Quarz und Orthoklas, oft granophyrisch verwachsen. Plagioklas, Biotit, Titanit, Magneteisen, Apatit, Hornblende. Sekundär Flussspath, Epidot. O. Lang. 1880.)

Finland. Rapakiwi s. S. 96.

Krym: Ajudagh. NO von Jalta (Biotit, Hornblende, Titanit).

Ural. Schartasch NO von Katharinenburg. (Mikroklin, Hornblende, Titanit, Zirkon. Arzruni.)

Aegypten: Syene (Neben Biotit etwas Hornblende. — Eisenbahneinschnitt bei Assuan. — Wadi Mor. Feinkörnig, etwas Magneteisen. — Gebel el Set. Arm an Quarz und Glimmer; Orthoklas zum Theil in Epidot umgesetzt. — Gebel Kuffara. Acc. Titanit. — Wadi om Sidr am Gebel Duchan. Grobkörnig. — Gebel Gattar. Glimmer sparsam. — Gebel Gharib. Grobkörnig. Orthoklas mit Plagioklasumlagerungen, Quarz, schwarze Hornblende. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 712 u. fg.

Kleinasien: Westl. Troas. Chigri-dagh: Bruch bei Qocholobassi (nach Virchow Kotsch Ali Abassu). Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende.

Titanit, Apatit, Magnetit, Zirkon, Magnet- und Titaneisen. Westl. von Kestambul hornblendereichere Varietät. Diller. Jahrb. Miner. 1883 I. 188.

Altai: Buchtarminsk. In Thonschiefer. (Biotit. G. Rose.)

Malakka: Ponchor. Biotit.

China: Hongkong und um Canton. (Neben Biotit Hornblende.)

Nippon: Westl. von Kioto (Biotit und Hornblende).

Umgebung der Capstadt: Grobkörnig. (Orthoklas, meist Karlsbader Zwillinge, oft mit Quarzkörnern schriftgranitartig verwachsen; Plagioklasleisten; Quarz in Körnern; wenig Biotit; reichlicher Pinit. Mikrosk. Apatit, Titanit. Cohen Jahrb. Miner. 1874. 466.)

Grönland: Um Friedrichsthal und Lichtenau. (Zum Theil porphyrartig; bisweilen Magneteisen, Granat, Korund.) — Igallikofjord und Julianehaab (Hornblende reichlich, oft in Epidot umgesetzt. Vrba).

Vereinigte Staaten: New Hampshire. Albanygranit s. S. 82 — Granit des 40° Parallels. In kryst. Schiefern. (Zum Theil mit Hornblende und Titanit. King. 1878). — Californien. Sierra Nevada. Im Jura (Hornblende und Titanit. Whitney).

Virginische Inseln: Normand. (Neben Biotit Hornblende in grossen Prismen. Plagioklas sparsam.)

Brasilien: Um Rio Janeiro (Glimmer, Apatit in grossen Krystallen). — Prov. S. Paulo. Salto d'Itú (Quarz zum Theil in Krystallen. Biotit. Rosenbusch).

Argentinien. Cordillere von S. Juan (Neben Biotit Hornblende. Francke).

Montevideo. (Porphyrartig zwischen Joao Manuel und Bayé. Orthoklas ziegelroth, Plagioklas graulich weiss, G. Rose).

Van Diemensland. (In fast vollständiger Uebereinstimmung mit dem Granitit von Warmbrunn. G. Rose).

4. Granitporphyr.

Die Granitporphyre sind Granitite mit ausgesprochenster porphyrartiger Struktur, in denen neben Orthoklas, Quarz, Magnesiaglimmer noch Plagioklas, Hornblende, Augit (Diallag), sparsam Kaliglimmer, seltener Turmalin auftritt. Ausserdem findet sich Apatit, Magnet- und Titaneisen, Orthit, Granat, Broncit und Titanit. Vorkommen von Schriftgranit und Granophyrstruktur, von Pseudo-Sphaerolithen sind nicht selten.

Der Quarz bildet häufig rundum ausgebildete Krystalle; der Orthoklas, oft mit Einlagerungen von Plagioklas, und der meist in kleineren Krystallkörnern auftretende Plagioklas sind oft in Kaliglimmer umgewandelt (s. Bd. I. p. 302 u. 318), die Hornblende und der Augit oft vollständig in Chlorit, welcher dann die bräunlich grüne Farbe des Gesteins bedingt. Der Glimmer bildet nicht selten tafelförmige oder säulige Krystalle mit sechsseitigem Umriss, fehlt aber bisweilen völlig.

Das Verhältniss zwischen der feinkörnigen, krystallinen Grundmasse und den Einsprenglingen — Orthoklas oder Feldspäthe und Quarz — wechselt, auch in derselben Gesteinsmasse. Nach den Salbändern hin nimmt in den gangförmig auftretenden Gesteinen Grösse und Zahl der Einsprenglinge häufig ab, die klein-

krystallinische Grundmasse wird kryptokrystallin, sodass das Gestein einem Felsitporphyr ähnlich wird (Porphyrfacies des Granites).

Nach den nicht zahlreichen und nicht immer an frischem Gestein angestellten Analysen sind die Granitporphyre durch geringeren Gehalt an Kieselsäure (62—66 pCt.) und durch grossen Gehalt an Eisenoxyden (bis 10 pCt.) ausgezeichnet, der durch Magneteisen, Hornblende und Augit bewirkt wird.

Eine Reihe von Ganggesteinen, welche nachgranitisch im mittleren Theile des Harzes auftreten, oscillirt zwischen Granitporphyren und quarzarmen Felsitporphyren. Diese von Streng als „Graue Porphyre des Harzes" bezeichneten Gesteine[1]) enthalten neben sparsamen Quarzen Orthoklas, Plagioklas, Pinit, chloritische (aus Hornblende oder Augit entstandene?) Massen, Apatit, Magneteisen, Glimmer, Eisenkies, Granat und in wechselnder Menge Graphit. In dem Gestein von Trautenstein fand Rosenbusch Zirkon und in der Grundmasse eine geringe Menge Glasbasis.[2]) Auch Granophyrstruktur kommt vor. Die Analyse der wenig frischen Gesteine ergab 60—67 pCt. Kieselsäure und einen hohen Gehalt an Eisenoxyden.

Am Herzoglichen Weg zwischen Blankenburg und dem Eggeröder Brunnen fand Lossen vorgranitische, deckenförmig ausgebreitete Syenitporphyre in inniger Beziehung zu quarzarmen Felsitporphyren gleichen Alters und gleicher Lagerung und zu devonischen Schalsteinen.[3]) Nach der Analyse von Streng enthält das Gestein $66{,}_{38}$ pCt. Kieselsäure und zeigt ganz kleine Körnchen von grauem Quarz.[4])

Fundorte.

Riesengebirge. Gänge in Granitit: Schärfe bei Glaussnitz; Ziegenrücken bei Steinseiffen; Schärfe bei Hermsdorf am Kynast und Fortsetzung nach Süden; zwischen Erdmannsdorf und Stonsdorf; Landshuter Kamm; Eulengrund an der Aupa. Quarz in rundum ausgebildeten Krystallen; Orthoklas und Plagioklas oft in Kaliglimmer umgewandelt; Magnesiaglimmer; Apatit; Magneteisen. Bisweilen noch Hornblende, Augit, Orthit. Grundmasse (an den Salbändern überwiegend), aus Orthoklas, Quarz, Glimmer und Plagioklas bestehend, regellos körnig oder granophyrisch (Erdmannsdorf, Aupa, zwischen Brückenberg und Kirche Wang). Kryptokrystalline Grundmasse und Pseudosphaerolithe kommen vor. — Gang in Hornblendegneiss am Kohlberg bei Follmersdorf. (Dichte Grundmasse mit Granophyrstruktur. Eingesprengt neben rothem Orthoklas, Quarz, weissem Plagioklas noch Hornblende und sparsam Titanit. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 722—728.)

Sachsen: Geising und Altenberg. (Augit. Im Quarz Glaseinschlüsse. Zirkel.) — Frauenstein. (Quarz in rundum ausgebildeten Krystallen.) — Dittersdorf. Gang in Thonschiefer (Chlorit wohl aus Hornblende entstanden. Dalmer. Sect. Lössnitz 1881. 50). — Pyroxen-Granitporphyr. „Gangmassen in der Decke des Pyroxen-Quarzporphyrs, von Nerchau bis unterhalb Wurzen zu verfolgen." Sect. Grimma bei Trebsen und Altenhain. (Neben Orthoklas, Quarz, Biotit noch Plagioklas, Augit (Diallag), Broncit, Magnetit, Apatit, Granat. Chlorit

[1]) Jahrb. Miner. 1860. 257 u. fg. Lossen nannte die Gesteine 1880 Syenitgranit-Porphyre. — [2]) Massige Gesteine 135. — [3]) Sitzungsber. naturf. Freunde. Berlin 1880. 7. — [4]) Jahrb. Miner. 1860. 276.

aus Augit entstanden. Im Orthoklas, Quarz, Augit finden sich Glaseinschlüsse. Penck. 1880. 33.) Dasselbe Gestein mit wenig Quarz, Augit und Titaneisen um Ammelshain, Sect. Naunhof. Sauer. 1881. 7 und Sect. Brandis: Beucha u. s. w. In Orthoklas und Quarz Glaseinschlüsse; Augit selten frisch; epidotähnliches Mineral aus Augit und Broncit entstanden. Titaneisen und Magnetit. Schalch. 1882. 7.

Harz: Graue Porphyre s. S. 101.

Thüringen: Brotterode (Sphaerolitisch. E. Weiss. Zs. geol. Ges. 30. 219. 1878) — Corällchen bei Liebenstein. (Sparsam Hornblende. Granophyrstruktur.) — Eselssprung und Altenstein (neben Biotit Muscovit. Pringsheim. ib. 32. 111 u. fg.) — Trusenthal bei Hergesvogtey. Gang in Granit. Weiss l. c. 33. 485.

Vogesen: Rochesson, Etival, Rothau. (Neben Glimmer Hornblende und Augit) — Seewen (Turmalin) — Hochfeld. (Mehr Hornblende als Glimmer; Plagioklas reichlich; zum Theil Granophyrstruktur. Rosenbusch) — Bei Markirch. Gänge in Gneiss. (Pinit. Granophyrstruktur. Groth.)

Schwarzwald. Titisee. (Neben Glimmer Hornblende und Augit) — Ganggestein des Eisenbacher Granitmassivs bei Vöhrenbach. U. d. M. zum Theil Granophyrstruktur, besonders als Rand um die Einsprenglinge. Williams. 1883.

Spessart: Aschaffit. Gümbel. (Hornblendereich, sparsam Augit.)

Corsica. Calanche. Or und Plg innig gemengt; Quarz; Biotit in kleinen Nestern zusammengehäuft. Oft drusig. vom Rath. 1882.

Mittelägyptische Wüste: Gebel om Tenasseb. (Grundmasse grau, feinkörnig, zurücktretend, mit Krystallen von Orthoklas, Quarz und Plagioklas und mit Biotitblättchen. U. d. M. Quarz- und Orthoklasgemengtheile der Grundmasse schriftgranitartig verwachsen. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 711.)

Nevada: Franklin Buttes. (Hornblende. Im Quarz mikrofelsitische, roh dihexaedrische Einschlüsse. Apatit. Titanit.) — Marble Hill (Hornblende, Titanit, faserige optisch schwach wirksame Sphaerolithe.) — Wahsatsch-Range, an den Twin Peaks. (In sehr feinkörniger Grundmasse nur Biotit makroskopisch ausgeschieden, mikroskopisch Feldspath und Quarz. Keine Hornblende, kein Titanit. Zirkel.)

Felsitporphyr.[1])

Das als eigenthümliche Facies des Granites schon angeführte Gestein tritt als geologisch selbstständige Bildung namentlich in der Kohlenformation und dem Rothliegenden, aber auch in anderen vortertiären Sedimenten und in krystallinischen Schiefern als Decke oder Gang, in Eruptivgesteinen als Gang auf. Die in Elba im Eocän vorkommenden Felsitporphyre sind hier aufgeführt. Mineralogisch und chemisch Porphyrform der Granite, vorzugsweise der Granitite, zeigt

[1]) Die Bezeichnung Quarzporphyr und quarzführender Porphyr habe ich nicht angewendet, weil der Quarz nicht immer makroskopisch, oft nicht einmal mikroskopisch sichtbar ist und auch andere porphyrische Gesteine Quarz führen. Der ältere Name rother Porphyr oder rother Quarzporphyr bezieht sich auf die häufige rothe oder rothbraune Gesteinsfärbung. Nach ihrer Schmelzbarkeit v. d. L. nannte Daubuisson 1819 die Grundmasse Eurit, um zu betonen, dass nicht der unschmelzbare Hornstein die Grundmasse bildet, und daraus entstand der Name Euritporphyr (Eurite porphyroïde).

das Gestein eine grosse Reihe von Abänderungen und neben mehr oder minder krystalliner Ausbildung auch eine glasige, Pechstein.

Das typische Gestein enthält in dichter, für Auge und Loupe unauflöslicher Grundmasse (Felsit, chemisch etwa einer Mengung von Orthoklas und Quarz entsprechend) vorzugsweise Orthoklas und Quarz, untergeordnet Glimmer, Hornblende, Augite, Plagioklas eingesprengt. Nach dem verschiedenen Aussehen der Grundmasse hat man die Felsitporphyre bezeichnet als Hornsteinporphyr, wenn die dichte, harte Grundmasse splitterig-hornsteinähnlich aussieht, als Feldsteinporphyr, wenn die krystallinisch aussehende Grundmasse matten und unebenen Bruch zeigt, als Thonsteinporphyr, wenn die Grundmasse in Folge der beginnenden Verwitterung matt, rauh, fast erdig und lockerer erscheint. Diese älteren, wenig glücklich gewählten, weil dem Thatsächlichen wenig entsprechenden Bezeichnungen werden bisweilen noch angewendet. Die so benannten Gesteine kommen neben einander in derselben Ablagerung vor.

Die oft in derselben Gesteinsmasse sehr verschiedene Färbung der Grundmasse liegt meist in den Farbenreihen röthlichweiss bis röthlichbraun, gelblichweiss bis gelblichbraun, grünlichweiss bis dunkelgrün, graulichweiss bis graulichviolett und schwärzlichgrau. Die herrschende röthliche- bis braune Färbung wird durch feinvertheiltes Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat hervorgebracht, von denen das erste bald ursprünglich, bald sekundär ist, die grünliche Färbung durch ein Eisenoxydulsilikat. Aus seiner von Kieselsäureabscheidung begleiteten Oxydation entsteht nach Laspeyres[1]) und Tschermak[2]) die rothe Färbung des Gesteins, während diese nach Kalkowsky[3]) bisweilen jünger ist als die grünliche. Werden die färbenden Eisenoxyde in Lösung fortgeführt, so entstehen hellere Färbungen.

Meist ist die Grundmasse compakt, doch kommen feindrusige, porose, oft mit langgezogenen Hohlräumen versehene Porphyre vor, deren ursprüngliche und nicht durch Verwitterung entstandene Hohlräume bisweilen sekundäre Mineralien erfüllen. Die gestreifte und gebänderte Struktur beruht auf Wechsel von eisenoxydreicheren mit eisenoxydärmeren Streifen oder auf Wechsel von trüben, nicht klaren mit klaren Lagen, welche verschiedene Mengen der Hauptgemengtheile enthalten oder in Grösse des Korns und in der Anordnung der Gemengtheile abweichen, oder auf Lagen, welche aus zusammengedrängten Pseudosphaerolithen bestehen. Aus der gebänderten und gestreiften Struktur geht die schieferige und flaserige hervor, welche häufig auf die Ränder der Ablagerungen und Gangmassen beschränkt ist und endlich die plattige Absonderung (s. S. 27). Ausserdem findet sich noch perlitische Absonderung. Ferner ist kugelige und sphaerolithische Struktur häufig. Die Masse der Kugeln ist die des Porphyrs selbst, welche radialfaserig und in den grösseren Kugeln meist deutlich concentrischschalig angeordnet ist, oder weicht in ihrer Zusammensetzung vom Gestein ab. Oft haben Quarz und Feldspäthe als Ausgangspunkt der Kugeln gedient, oft sind diese Krystalle nur umschlossen worden. Da bisweilen die Bandstruktur

[1]) Zs. geol. Ges. 16. 460. 1864. — [2]) Porphyrgesteine Oesterreichs. 1869. 73. 99. — [3]) Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 43.

durch die massigen Kugeln geht, entstand sie vor der Bildung der Kugeln. Durch Verwitterung der Kugeln, welche zum Theil eine ursprüngliche Höhlung besassen, entstehen Hohlräume, in welchen sich sekundäre Mineralien absetzen.

Das Verhältniss zwischen Grundmasse und Einsprenglingen unterliegt grossem Wechsel, auch in derselben Gesteinsmasse, und ebenso die Art der Einsprenglinge. Ihre Zahl und Grösse nimmt nach den Grenzen hin ab, namentlich bei Gängen und Gangausläufern, oft so weit, dass fast nur Felsit vorhanden ist, der dann nicht selten sphaerolithische Ausbildung zeigt. So wird nach Lossen der Felsitporphyr des Gangstocks des Auerberges bei Stolberg, Harz, welcher an Einsprenglingen (Orthoklas, Quarzkrystallen mit Säule, Pinit, sparsamen Plagioklasen, kleinen Turmalinen) in mikrokrystalliner Grundmasse reich ist, nach den Rändern zu feinkörnig bis dicht und arm an Einsprenglingen. In seiner streichenden Verlängerung zertrümert sich der Gangstock in mehrere nahezu parallele Gänge, deren Gestein ein sehr feinkörniger, gelbgrüner Felsit mit höchst spärlichen Einsprenglingen und ausgezeichneter Sphaerolithstruktur ist[1]). Dieselbe Erscheinung bietet nach E. Kayser der etwa 1 km lange, aber nur wenige Meter breite Gang am Königsberg zwischen dem Oberen Sieber- und dem Kulmke-Thal[2]): die mittleren Theile enthalten in dichter Grundmasse zahlreiche Einsprenglinge, nach den Salbändern hin nimmt ihre Zahl und Grösse ab, Fluidalstruktur und ausgezeichnet sphaerolithische Ausbildung (ähnlich wie am schmalen und langen Gang am Scharzfelder Zoll)[3]) stellen sich ein. Der Kupferberger, in dichtem Gneiss aufsetzende, etwa 2 m breite Gang ist in der Mitte normalporphyrisch, an den Salbändern auf fast 10 cm Breite pseudosphaerolithisch (meist Felsosphaerite, zum Theil Granosphaerite) und mit dünnplattiger Absonderung ausgebildet. Der Schmiedeberger, etwa 10 m mächtige Gang besitzt nach Sauer ein nur wenige Centimeter breites felsitisches Salband und ist sonst überall reich an Einsprenglingen.[4]) Das Gestein der Gänge bei Rovio und Maroggia zeigt nach Toyokitsi Harada in der Gangmitte reichlich Feldspath, Quarz, Biotit, keine oder nur wenig Basis, welche in den Einsprenglingen nie fehlt, das Salbandgestein dagegen ist felsophyrisch und enthält nur sparsame Einsprenglinge.[5])

Ausser den bezeichnenden Einsprenglingen Orthoklas und Quarz treten, wie angeführt, untergeordnet Plagioklase (durch Analyse Oligoklas nachgewiesen), Magnesiaglimmer, Hornblende häufig, monokline und rhombische Pyroxene, Kaliglimmer, Eisenglanz, Magneteisen, Turmalin und einige andere weiter unten angegebene Mineralien sparsamer auf. Im Ganzen sind die Felsitporphyre an accessorischen Mineralien arm. Nach dem Vorkommen der vier Arten häufiger Einsprenglinge lassen sich bei dem krystallinen Gestein drei Abänderungen unterscheiden. Die häufigste enthält neben Orthoklas und Quarz in grösserer oder geringerer Menge Magnesiaglimmer und Plagioklas eingesprengt; in einer zweiten bildet Quarz ± Magnesiaglimmer die Einsprenglinge; in einer dritten

[1]) Lossen. Zs. geol. Ges. 19. 13 u. 20. 453. — [2]) E. Kayser. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1881. 49. — [3]) Dort mit Belonosphaeriten nach Rosenbusch. Massige Gest. 89. — [4]) Sauer. Sect. Kupferberg - Hammer - Unterwiesenthal. 1882. 60. — [5]) Toyokitsi Harada. Jahrb. Miner. 1882. Beilagebd. II. 34.

nicht verbreiteten treten nur Feldspäthe ± Magnesiaglimmer, seltener und besonders in Gangporphyren nur Magnesiaglimmer eingesprengt auf, so dass der gesammte Quarzgehalt, resp. der Kieselsäureüberschuss, wie mikroskopische Untersuchung und chemische Analyse nachweisen, in der Grundmasse enthalten ist. Tschermak hat dieser letzteren Abänderung im Gegensatz zu den übrigen „Quarzporphyren" den Namen „Felsitporphyr" beigelegt. Dahin gehören die Vorkommen von Elfdalen, Raibl, einige schlesische, thüringer Gesteine und andere.

Nach den mikroskopischen Untersuchungen ist die Grundmasse bald ein mikrokrystallines Gemenge von wesentlich Orthoklas und Quarz, bald kryptokrystallin, bald mengt sich Glasbasis ein, sie wird mikrofelsitisch, oder rein glasig, und endlich finden sich Verbindungen mehrerer dieser Ausbildungen. Fluidalstruktur zeigt sich bei kryptokrystalliner, mikrofelsitischer und glasiger Ausbildung. Nach dem Fehlen oder Vorhandensein von Mikrofelsit theilt Rosenbusch die Felsitporphyre zunächst in Mikrogranite und in Felsophyre. In den mikro- bis kryptokrystallinen Mikrograniten, welche auch Granophyrstruktur zeigen können, finden sich zwar vereinzelt Glashäutchen, aber kein Mikrofelsit. Die Felsophyre zeigen den grössten Reichthum an mikrosphaerolithischen Gebilden, führen auch neben Mikrofelsit reines Glas. Als dritte Abtheilung stellt Rosenbusch die Vitrophyre auf, welche neben den Einsprenglingen vorwiegend reine Glasbasis mit und ohne Entglasungsprodukte enthalten. Sie entspricht den Pechsteinen. Mikrogranite und Felsophyre, die sich nur mikropetrographisch unterscheiden und neben einander in derselben Gesteinsmasse vorkommen, sind nicht getrennt aufgeführt, während dies für die Pechsteine geschah, obwohl petrographisch in ihnen nur ein Mehr der glasigen Ausbildung vorliegt. Geologisch ist die Abtrennung der Pechsteine von den Felsitporphyren nicht streng durchzuführen, da sie in derselben Gesteinsmasse und durch Uebergänge verbunden vorkommen, wenngleich Pechstein auch ohne diesen Verband sich findet.

Wo der Quarz einen erkennbaren Gemengtheil der Grundmasse bildet, enthalten seine unregelmässig begrenzten Körner Flüssigkeits- und Gasinterpositionen, aber nur selten Glaseinschlüsse. Der Orthoklas bildet meist Körner, weniger oft Leisten, Plagioklas findet sich sparsam, Magnesiaglimmer untergeordnet, fehlt aber selten ganz. Der Kaliglimmer, bisweilen reichlich vorhanden, fehlt hier und da, wo er als Einsprengling vorkommt (Berg Löh bei Brachthausen, nach Mehner). Hornblende, Augit, Apatit, Eisenkies, opake Erze — zum Theil Magnetit und dessen Umwandlungsprodukte — Eisenoxyde und Eisenoxydhydrate, Eisenglimmer, sowie sekundäres Kalkkarbonat und Chalcedon kommen in der Grundmasse vor.

Die Einsprenglinge. Die Quarze, im Gegensatz zu denen des Granites meist Krystalle (Dihexaeder, Säulenflächen selten und untergeordnet) oder Körner, haben oft einen Ueberzug von Eisenocker und sind an Einschlüssen ärmer als die Quarze der Granite. Sie enthalten Flüssigkeitseinschlüsse, Dampfporen, Mikrolithe, Trichite; dihexaedrische oder rundliche, zum Theil entglaste Glaseinschlüsse sind häufiger als die in Formen von Blättchen, aber nicht immer sind Glaseinschlüsse vorhanden. Einschlüsse von Biotit, Eisenglanz, Grundmasse

und Einbuchtungen derselben kommen vor. Der Orthoklas, selten zonal aufgebaut, oft wasserhell durchsichtig und adularähnlich,[1]) bildet einfache Krystalle oder Karlsbader, selten Bavenoer Zwillinge oder hat rundliche Formen. Er führt Dampfporen, schliesst Glas, Trichite, Quarz, Glimmer, Hornblende (Augit?), Eisenglimmer, welcher zum Theil sekundär ist, Flussspath, Apatit und Grundmasse ein und enthält oft Plagioklaslamellen eingeschaltet. Die Trübung beider ist nicht immer Folge der Verwitterung, sondern häufig durch zahlreiche winzige Interpositionen bedingt. Seltener zeigen die Orthoklase einen blauen Lichtschein (Teplitz,[2]) um Leipzig,[3]) um Lugano[4])). Der Plagioklas ist häufig neben Orthoklas vorhanden, und zwar in kleineren Krystallen als dieser und oft regelmässig mit ihm verwachsen. Bisweilen fehlt er ganz (Odenwald). Er verwittert oft früher als der Orthoklas. Mikroklin, auch mit Orthoklaslamellen verwachsen, ist beobachtet (Lugano). Blättchen braunen oder grünen Magnesiaglimmers, zuweilen regelmässig begrenzt, meist in nur geringer Menge vorhanden, schliessen Magneteisen, Apatit, Zirkon ein. Kaliglimmer meist in sehr kleinen Blättchen, findet sich sparsam (Kupferberg in Schlesien, Halle, Lenneporphyre zum Theil, Ortaccio). Hornblende, bald neben, bald ohne Magnesiaglimmer auftretend, wird oft von Titanit begleitet. Augit, zum Theil Diallag, und rhombische Pyroxene, bisweilen mit einander verwachsen und von Titanit begleitet, treten immer sparsam, bald neben, bald ohne Magnesiaglimmer auf. Die Pyroxene führen sämmtlich Glaseinschlüsse. Eisenglanz, Magnet- und Titaneisen, Eisenkies, Magnetkies, Kupferkies, Apatit, Flussspath, Granat (Gotteswarte bei Schmalkalden; Liescha; Liedermont bei Düppenweiler), Cordierit (La Selle bei Autun;[5]) Bréhemont, Vogesen;[5]) Teplitz;[6]) Campiglia), Turmalin (Auerberg bei Stolberg; Wagenberg bei Heidelberg; Lugano; Elba), Pinit und Oosit (s. Bd. I. p. 386.) (Auerberg; Regenstauf; Baden; Pranal; Lorines im Morvan; Moulin-Cadoux und Presle im Dép. de l'Yonne); Zirkon (Ruppersdorf bei Braunau; Campiglia marittima; Botzen; schwedische Vorkommen; Lugano), Olivin (Cava sopra l'Ortaccio) sind meist sehr untergeordnet und oft nur mikroskopisch erkennbar vorhanden.

Die Orthoklase[7]) röthen oder bräunen sich vom Rande aus, während der Kern wasserhell bleibt; bisweilen geht die Färbung von Spalten oder vom Innern aus und ergreift endlich den ganzen Krystall. Die Feldspäthe werden (s. Bd. I. p. 302 u. s. w.) in Kaolin, Pinitoid, Kaliglimmer, Epidot,[8]) umgewandelt. Wo der Kaolin mechanisch fortgeführt wird, kommen Ausfüllungen mit sekundärem Quarz vor, welche die Form des Feldspathes zeigen.[9]) Pseudomorphosen in Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat, in ein Gemenge von Silikat, Eisenoxydhydrat und Kalkspath und endlich in fast reines Kalkkarbonat (s. Bd. I. p. 308) sind beobachtet.[10]) Der Magnesiaglimmer wird am Rande gebleicht; in Chlorit, Eisen-

[1]) Die oft angenommene Aehnlichkeit mit Sanidin ist nicht vorhanden. — [2]) G. Rose. Zs. geol. Ges. I. 374. 1849. — [3]) Kalkowsky ib. 26. 591. 1874. Orthoklas völlig frei von Einschlüssen. — [4]) Nach Michel-Lévy. Bull. géol. (3) 4. 115. 1876 rührt der blaue Farbenschiller von Spaltrissen her. — [5]) Nach Michel-Lévy. — [6]) In Teplitz nach Szabó. Jahrb. Miner. Beilageband I. 318. 1881. — [7]) Wie zerfressen aussehende Orthoklase sind sekundär verändert. — [8]) Lagorio fand auf der Insel Hochland dabei reichliche Bildung von Tridymit. — [9]) Sauer, Siegert und Rothpletz. Section Schellenberg - Flöha. 1881. 62. In der Foldung. — [10]) Im Felsitporphyr der Section Hohenstein wird der Plagioklas durch Kalkspath ersetzt. Lehmann u. Siegert. p. 43.

oxydhydrat, Delessit umgesetzt; die Hornblende in Magnesiaglimmer und Chlorit; die Augite in Serpentin, Chlorit, Magneteisen und Brauneisen; das Magneteisen in Brauneisen. Abscheidung von Kalkkarbonat aus Plagioklasen, Hornblenden und Augiten ist gewöhnlich.

Wie bei anderen Eruptivgesteinen kommen in den Felsitporphyren, wenn auch sparsam, dunkelfarbige glimmerreichere Partieen vor, welche nicht mit Einschlüssen fremder Gesteine zu verwechseln sind.

Von sekundären Mineralien finden sich in Poren, Hohlräumen, Drusen und Klüften: Quarz, Chalcedon, Achat, Karneol, Hornstein, Opal, Eisenglanz, Flussspath (Halle;[1]) Kreuznach; Altenhain; Botzen; Tatobit SW von Semil, Böhmen;[2]) Thüringen), Kalkspath, Braunspath, Spath-, Roth- und Brauneisen, Eisenocker, Psilomelan, Stilpnosiderit, Schwerspath[3]) (Kreuznach; Wöllstein; Hardt; Bad Wittekind), Gyps[3]), Anatas (Halle[4]), an der Liebecke bei Wettin[5]), Chlorit, Epidot, Delessit, Grengesit, Adular (Flöha[6]), Albit[7]), Kaolin und Nakrit. Chromocker (von Eisenoxydhydrat begleitetes Chromoxydhydrat) färbt den Kaolin des Sandfelsens bei Halle bläulichgrün, im Porphyr liess sich ein Chromgehalt nachweisen[8]). Gediegen Kupfer in Blechen, Kupferkies, Arsenkupfer (nach Analyse Cu^3As) kommen um Zwickau und Lichtenstein[9]), Anflüge von Kupferkies und Malachit bei Heidelberg vor[10]).

Als Spaltungsgestein tritt in den Felsitporphyren ein Gestein auf, das nach mineralogischer Beschaffenheit und chemischer Zusammensetzung als Quarzglimmerporphyrit zu bezeichnen ist. In der Botzener Felsitporphyrmasse kommen nach Pichler[11]) bei Teutschen graue Porphyre vor, welche neben Quarz und Biotit Plagioklas enthalten, und ähnliche Gesteine finden sich nach Tschermak im Felsitporphyr des Val S. Pellegrino.[12]) Die ungleiche Vertheilung von Orthoklas und Plagioklas in den Felsitporphyren geht auch aus der ungleichen Menge der beiden Alkalien in den chemischen Analysen hervor. Dasselbe Verhalten findet sich bei den „Sodagraniten".

Die chemische Zusammensetzung der Felsitporphyre ist, wie die der Granite, grossem Wechsel unterworfen. Der Kieselsäuregehalt liegt meist zwischen 70 und 75 pCt., sinkt in quarzarmen Felsitporphyren bis 65 pCt.; der Gehalt an Magnesia, Kalk, Eisenoxyden ist gewöhnlich gering. Während meist Kali das Natron überwiegt, findet bisweilen das Umgekehrte statt. Berechnet man ein

[1]) Bei Halle oft auf und in Kalkspath, auch auf Quarz und im Gestein selbst und in Hohlräumen der Orthoklase. Man braucht nicht mit Laspeyres (Zs. geol. Ges. 16. 451. 1864) alles Fluor aus Glimmer abzuleiten, da Apatit Fluorcalcium liefert und dieses auch primär sein kann. Für letzteres spricht das Vorkommen von Flussspath in anscheinend frischem Orthoklas der Porphyrgeschiebe. — [2]) Klvaňa. Porphyrgesteine Böhmens 1882. 38. — [3]) Schwefelsäure aus verwittertem Eisenkies, Baryt aus Feldspäthen. — [4]) Krystalle in Drusen stets auf freien sekundären Quarzkrystallen. Laspeyres l. c. 455. — [5]) In Drusen auf Albit, Luedecke. Groth. Zs. f. Krystallogr. 7. 89. 1882. — [6]) Sauer, Siegert u. Rothpletz. Sect. Schellenberg-Flöha. 1881. 33. — [7]) Nach Credner bei Halle; nach Luedecke an der Liebecke, vielleicht von verändertem Tridymit begleitet. Nach Gürich am Waldberg bei Ketschdorf, SO. von Schönau, Niederschlesien. — [8]) Laspeyres l. c. 430. — [9]) Mietsch. Sect. Lichtenstein. 1877. 43. Im Gestein ist das Kupfer sehr fein vertheilt. Ueber Arsenkupfer s. Jahrb. Miner. 1873. 64. — [10]) G. Leonhard. Jahrb. Miner. 1839. 31. — [11]) Jahrb. Miner. 1875. 928. Mit Eisenkies und einzelnen Bleiglanzwürfeln. — [12]) Porphyrgesteine Oesterreichs. 1869. 108.

Gestein aus 30 pCt. Quarz, 60 pCt. natronfreiem Orthoklas, 10 pCt. Oligoklas (6 Ab + 1 An), so enthält es bei sp. G. 2,60

SiO^2	Al^2O^3	CaO	Na^2O	K^2O
75,43	13,20	0,16	1,09	10,12 = 100,

und kommt einigermaassen bis auf den hier höheren Alkaligehalt, das Fehlen der Eisenoxyde und der Magnesia und den hier zu geringen Kalkgehalt der Zusammensetzung vieler Felsitporphyre nahe, deren Hornblende, Augit, Magneteisen u. s. w. hier nicht in Rechnung gezogen ist. Das sp. G. der krystallinen Gesteine beträgt etwa 2,60—2,67, sinkt in den Pechsteinen (Vitrophyren) bis auf 2,45 (Monte Nave bei Lugano), selbst auf 2,304 (Meissen), steigt bei verwitterten Felsitporphyren auf 2,63—2,765, bei den in Epidot umgeänderten Gesteinen sogar auf 2,884.

Stellt man Granite und Felsitporphyre in Parallele, so sieht man, dass die den Muscovit- und zweiglimmerigen Graniten entsprechenden Felsitporphyre viel sparsamer vorkommen als die den Granititen und Hornblende- (Augit-) Granititen entsprechenden. Die quarzarmen Felsitporphyre, zu denen die „grauen Porphyre des Harzes“ zum Theil gehören, würden den Granitporphyren parallel sein; Analysen frischer Abänderungen sind nicht vorhanden. Es ist hervorzuheben, dass in den Felsitporphyren eine Reihe von accessorischen Mineralien fehlt, welche in den Graniten vorkommen, dass sie dagegen häufige Tuffe aufzuweisen haben.

Bei der Verwitterung nimmt bald die graugrüne Grundmasse röthliche Farbentöne an, welche bei Fortschritt der Verwitterung in ein schmutziges Grau übergehen; bald geht die ursprünglich bräunliche oder dunkelgrüne Färbung in die rothe über, wobei sich mikroskopisch Eisenoxydschüppchen nachweisen lassen; später entsteht lebhaft grasgrüne, endlich schmutzig grüne Färbung.[1]) Bisweilen gewinnt das Gestein, namentlich da, wo die Verwitterung von Klüften aus beginnt, ein conglomerat- oder breccienähnliches Ansehen, indem bei ungleichmässiger Verwitterung die an einzelnen Partieen angesiedelten Verwitterungsprodukte ein Maschenwerk darstellen, welches frischere Partieen umschliesst. Endlich zerfällt das Gestein zu einem sandigen oder thonigen, mürben, Quarzkörner enthaltenden Grus, in den oft compaktere, rundliche oder plattige Gesteinsreste eingestreut sind. Sie enthalten bald einen mit einer Schale von verkieseltem Porphyr umgebenen Kern, bald sind sie im Innern mit Quarz oder Chalcedon erfüllt. Oder es entsteht mehr oder weniger reiner Kaolin mit Quarzkörnern oder kleinen Quarzkrystallen. Die ausgelaugte Kieselsäure durchtränkt bisweilen das Gestein oder durchzieht es als horizontale dünne Lager, als Trümer von Quarz, Hornstein u. s. w. Lemberg beobachtete auf der Insel Hochland Umwandlung der Felsitporphyre in epidotreiche, alkaliarme Gesteine (Epidosit), welche durch Zufuhr von Eisenoxyden und Kalk entstanden.[2]) Während häufig die Feldspäthe früher verwittern als die Grundmasse, sodass man nach Entfernung des aus ihnen entstandenen Kaolins die frühere Krystallform der Feld-

[1]) Penck. Sect. Colditz 1879. 16. — [2]) Archiv f. Naturk. Livlands u. s. w. (1) 4. 189. 1867. Lagorio giebt in diesen Gesteinen Tridymit an.

späthe erkennt, findet sich sparsamer (bei Halle) das Umgekehrte, sodass lose Feldspäthe und Quarzkörner übrig bleiben.

Ein Bild von der Umwandlung des Felsitporphyrs in Kaolin liefert die Analyse des rohen Kaolins[1]) von Morl I., wasserfrei berechnet II., und die Analyse des in der Nähe vorkommenden, wenn auch vielleicht nicht absolut identen, nach Rosenbusch Mikrofelsit enthaltenden, so doch sehr nahestehenden Felsitporphyrs[2]) von Schwärz III.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K^2O	Wasser	
I.	67,58	22,67	0,86	—	0,46	—	—	—	7,85	= 99,42
II.	72,78	24,41	0,92	—	0,50	—	—	—	—	= 98,61
III.	72,24	13,64	—	3,18	0,66	0,95	2,95	5,24	0,21	= 99,07
IV.	23,40	22,15	—	—	—	—	—	—	7,85	= 53,40
V.	23,88	20,46	—	—	—	—	—	—	7,16	= 51,50

Nimmt man die Thonerde als beständig, so müssen, um die Zusammensetzung des wasserfreien Kaolins II. zu erhalten, aus dem Felsitporphyr III. neben den Basen von 72,24 pCt. Kieselsäure 31,57 entfernt werden, da sich dann verhält 40,67 SiO^2 : 13,64 Al^2O^3 wie 72,78 : 24,41. Da der Felsitporphyr III. neben Orthoklas, Oligoklas, Quarz noch etwas Glimmer, Hornblende oder Augit, Mikrofelsit und das grünfärbende Eisenoxydulsilikat enthält, so ist eine exakte Berechnung der Quantität der Gemengtheile nicht möglich, weil der Glimmer, das Eisensilikat und der Mikrofelsit nicht analysirt sind. Annähernd lässt sich berechnen, dass das Gestein 30 pCt. Oligoklas (der etwa 60 pCt. Kaolin liefern würde), etwas mehr Orthoklas und etwa 30 pCt. Quarz entspricht. Die Feldspäthe, deren Menge etwa um 70 pCt. liegt, würden etwa 27 pCt. Kieselsäure bei der Kaolinisirung abgeben, das Eisenoxydulsilikat davon eine unbestimmte Menge, sodass etwa die oben angegebene Zahl 31,57 herauskommt. Nach Rammelsberg liess der rohe Kaolin I. bei wiederholtem Auskochen mit Kalilauge 46,60 pCt. fast reinen Quarzes ungelöst, während das Gelöste die Zusammensetzung IV. zeigte. Zieht man von I. 46,60 pCt. Quarz, 0,86 pCt. Eisenoxyd und 0,46 pCt. Magnesia ab, so soll der Rest 51,50 pCt. nach der Kaolinformel $Al^2O^3 + 2\,SiO^2 + 2\,aq$ berechnet die Zusammensetzung V. besitzen, womit das Gefundene nahe genug übereinstimmt. Setzt man voraus, dass der Quarz des ursprünglichen Gesteins bei der Verwitterung nicht angegriffen wurde, so hat kein Absatz von Kieselsäure in dem verwitterten Gestein stattgehabt.

Fundorte. Niederschlesien: Bei Kupferberg. In kryst. Schiefern. (In schmutzig blassrother Grundmasse mehr Orthoklas als Quarz und scharf ausgebildete Säulchen von Muscovit. Websky. Zs. geol. Ges. 5. 392. Auch die kryptokrystalline Grundmasse zeigt u. d. M. Muscovitblättchen und weisse Granosphaerite aus Feldspath- und Quarzkörnern. Liebisch ib. 29. 729.) — Waldberg

[1]) Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie 1860. 575. — [2]) Laspeyres. Zs. geol. Ges. 16. 426. 1864. Das Gestein enthält nur unwesentliche Mengen Eisenoxyd; 0,13 Manganoxydul sind zu Eisenoxydul gerechnet. Schematisch würde ein aus 26,25 pCt. Quarz und 73,75 pCt. Orthoklas bestehendes Gestein (s. S. 56) bei Umwandlung des Orthoklases in Kaolin, wenn der Quarz unberührt bleibt, liefern 43,24 pCt. Quarz und 56,76 pCt. Kaolin, entsprechend 69,56 pCt. Kieselsäure, 22,55 pCt. Thonerde und 7,89 pCt. Wasser.

bei Ketschdorf. In Thonschiefer. (In mikrokrystalliner Grundmasse feinste Kaliglimmerschüppchen. Gürich.) — Hochberg. Im Kohlengebirge (Orthoklas und Biotit eingesprengt) — Hochwald. (Neben Orthoklas und Biotit sparsam Quarz, Hornblende, Plagioklas eingesprengt.) — Blitzenberg bei Fellhammer. (In hellrother Grundmasse sparsam Orthoklas, Glimmer, Hornblende.) — Hirschberg und Wäldchenberg. (Neben Orthoklas und Hornblende sparsam Biotit und Plagioklas eingesprengt.) — Altlässig. (In dem plattig abgesonderten Gestein Orthoklas und Biotit eingesprengt. Roth. 1867.)

Galizien: Mienkenia. (In braunrother vorwaltender Grundmasse Orthoklas, Plagioklas, sparsam Quarzkörner, reichlicher Biotit und mikrosk. Augit. Websky.)

Böhmen: Zwischen Bistrey und Scharingen bei Proschwitz, Südabhang des Isergebirges. Im Rothliegenden. (Zum Theil sphaerolitisch und drusig. Drusen mit Quarzkrystallen. Roth.) — Südwestl. Böhmen. An der Grenze der kryst. Schiefer und des Silurs bei Ellhotten. Solislau, Ullitz, Pleschnitz. Quarz, zum Theil in Doppelpyramiden, und Feldspath eingesprengt. v. Lidl. Jahrb. geol. Reichsanst. 6. 608. 1855.)

Erzgebirge. Graslitz, Joachimsthal, Oberleitensdorf u. s. w. (Mikrogranite.) — Um Teplitz. (Orthoklas zuweilen mit blauem Lichtschein. G. Rose.) — In Untersilur: Vran S. von Prag (Feldspath, Quarz, Eisenkies und Magnetkies in mikrokrystalliner, durch Chlorit graugrün gefärbter Grundmasse.) — Radošovic OS. von Prag (Quarz, Orthoklas, Biotit, Eisenkies in mikrokrystalliner Grundmasse.) — Jeneralka NW von Prag. (Lichtrother Felsit mit wenigen Quarzen und noch sparsameren Plagioklasen. Helmhacker. Tschermak. Miner. Mitth. 1877. 180 u. s. w.)

Sachsen: Altenhain. Gang aufgebrochen zwischen Culm und Rothliegendem. (In hellweisslicher, dichter, feinporoser Grundmasse Feldspath und Quarz eingesprengt. In Poren und Hohlräumen Flussspath und faseriges Brauneisen. Mikrogranit: Feldspath, Quarz, Kaliglimmer und Brauneisenkörnchen, welches die röthliche Farbe hervorbringt, bilden die Grundmasse. Ihre grösseren Einsprenglinge sind fast stets aus Quarz und Feldspath, häufig daneben aus Kaliglimmer zusammengesetzt. Quarz und Feldspath sind oft schriftgranitartig verwachsen. Kalkowsky in Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 43; Sauer, Rothpletz und Siegert. Sect. Schellenberg - Flöha 1881. 74) — Gangporphyr von Grube Himmelfahrt, Freiberg; gestreifter P. von Wantewitz bei Grossenhain; gelber Felsitfels von Edle Krone bei Tharand führen mikr. Muscovit in Grundmasse. — Gang in sog. Glimmerporphyrit der Knorre bei Meissen. In grobkörniger, trübe Sphaerolithe führender Grundmasse mit Muscovit sind die Feldspäthe sekundär in Muscovit umwandelt. Kalkowsky l. c. —. Dobritz bei Meissen. (Gestreift. Quarz, sparsam Orthoklas und Magnesiaglimmer eingesprengt. Bisweilen Pseudosphaerolithe von 0,1 mm Durchmesser. Kalkowsky l. c. 48. — Mohorn. Auf der Grenze von Gneiss und Thonschiefer aufgebrochen. Feingestreift mit wenig Quarz, Feldspath und Biotit, reich an Einschlüssen von Gneiss und Thonschiefer. Felsophyr mit Uebergang in Granophyr, reich an Sphaerolithen mancherlei Art. Naumann und Rosenbusch) — Augustusburg. Decke in kryst. Schiefern. (In mikro- bis kryptokrystalliner Grundmasse Quarzkrystalle, Orthoklas, sparsam

Plagioklas und zum Theil chloritisch umgewandelter Glimmer. Fluidalstruktur der Grundmasse durch gröber mikrokrystalline Struktur einzelner paralleler, die kleinen Quarz- und Feldspathkrystalle flaserig umschliessender Lagen. Sie sind nicht selten begleitet von sphaerolithischen Bildungen, deren Axe sie bilden. — Flöha. Platte im produktiven Kohlengebirge. (Quarz, meist in Dihexaedern und bisweilen reich an Glaseinschlüssen, häufiger eingesprengt als Feldspath. Grundmasse krystallin, stellenweis mit Mikrofluktuationsstruktur. — Gang im Gneiss bei Metzdorf. Quarzdihexaeder 1 cm gross; in den 2—3 cm grossen Feldspäthen bis 1 mm grosse Einschlüsse von Grundmasse. Einsprenglinge überwiegend. Sauer, Rothpletz und Siegert l. c. 61 u. 82). — Leisnig. Decke im Rothliegenden. (In felsitischer, durch Eisenoxydhydratblättchen rothbrauner, fluidaler Grundmasse Orthoklas, Quarz, Biotit eingesprengt. U. d. M. in Grundmasse zuweilen Mikrofluidal- und sphaerolithische Struktur, sparsam Biotitblättchen. In Gangporphyren bisweilen nur Biotit ausgeschieden. G. R. Credner und Dathe. 1879. 37 und 52) — Sect. Frankenberg - Hainichen. Mühlbach. Lager im Rothliegenden. (Zum Theil Bandporphyr. U. d. M. Hauptsache der Bänderung bewirkt durch die in einer Ebene seitlich zusammengedrängten, aus Quarz und Feldspath bestehenden Pseudosphaerolithe. Rothpletz 1881. 55) — Sect. Grimma. Rochlitzer Porphyr. Decke im Rothliegenden. (Eingesprengt überwiegend Orthoklas, bisweilen mit Glaseinschlüssen; Plagioklas, meist verwittert; Quarz, Dihexaeder mit Säule, mit vielen zum Theil entglasten Glaseinschlüssen; Biotit; Augit, meist in Chlorit umgesetzt. Grundmasse mit Mikrofluidalstruktur und kryptokrystallin. Breccienartiges Aussehen durch ungleiche Verwitterung. — Haubitz. Pseudospaerolithisch; mit spärlichen Quarzen, Orthoklasen und Plagioklasen. Penck 1880. 7 u. 21) — Grimmaer Porphyr. Decke im Rothliegenden, jünger als Rochlitzer Porphyr. Unter den sparsamen Einsprenglingen überwiegt Quarz, daneben Orthoklas und Plagioklas. Grundmasse mikrogranitisch, aus Quarz, Orthoklas und oft umgewandeltem Biotit bestehend. Keine Fluktuationsstruktur. ib. 13) — Sect. Rochlitz. Burgstall. Gang in Gneiss, 180 m breit. (Die über 100 m mächtige Mittelzone besteht aus flaserigem schwarzen Porphyr mit Einsprenglingen von kleinen Feldspäthen und einzelnen Quarzkörnchen. Ihre dichte Grundmasse löst sich u. d. M. hauptsächlich in felsitische Sphaerolithe auf. Nach den Salbändern hin enthält das rothbraune, fast schieferig flaserige Gestein sparsam Feldspäthe oder Quarze; an den Salbändern des schmutzig rothen Felsitporphyrs zahlreiche verwitterte Feldspäthe und Gneissfragmente. Rothpletz und Dathe 1877. 25. (Nach Rosenbusch. Massige Gest. 91 ist die Mitte flaseriger Vitrophyr, dann folgt ein mikrofelsitischer, nach aussen ein mikrogranitischer Porphyr) — Sect. Langenleuba. Felsit, Gang in Glimmerschiefer bei Schäferei Biensdorf. (Grundmasse mikrofelsitisch mit Felsosphaeriten. Dalmer, Rothpletz und Lehmann. 1880. 7.) — Sect. Hohenstein. Decke im mittleren Rothliegenden. (Viel Glasbasis; u. d. M. Fluktuationsstruktur bewirkt durch Wechsel von hellfarbigen feinkrystallinen Bändern und Streifen mit dunkelen glasigen oder undeutlich krystallinen. Lehmann und Siegert 1879. 43) — Sect. Glauchau. Russdörfer Wald. Im mittleren Rothliegenden. Uebergänge in Hornsteinporphyr mit viel glasführender Grundmasse und zahlreichen zum Theil zer-

brochenen und verschobenen Felsitkugeln. Lehmann und Mietsch. 1878. 32) — Zwickau. Lager im mittleren Rothliegenden. (Eingesprengt Feldspath, Quarz zum Theil sehr sparsam, Magnesiaglimmer. Im Hangenden und Liegenden des Lagers Felsitporphyr, der durch Hornsteinporphyr in den die Mitte des Lagers einnehmenden Pechstein übergeht. Letzterer fehlt auch bisweilen ganz. Die Grundmasse des Hornsteinporphyrs der Neudörfler Höhe ist farbloses, körnchenreiches Glas mit Fluktuationsstruktur. Zirkel) — Sect. Kupferberg. Gänge in krystallinischen Schiefern. Mikrogranit mit Pseudosphaerolithen (Felso- und Granosphaeriten). Sauer. 1882. 58.) — „Pyroxen-Quarzporphyr". Decke im Rothliegenden. Jünger als Rochlitzer und Grimmaer Porphyr. Umgegend von Leipzig. In dichter, vorherrschend grünlich- bis graulichschwarzer Grundmasse eingesprengt Orthoklas, Quarz, Plagioklas, Augit, Eisenkies, mikrosk. monokliner und rhombischer Pyroxen, zum Theil Diallag, Biotit, Magnet- und Titaneisen, Granat, Apatit. Grundmasse krystallin; Fluktuationsstruktur durch ungleiche Korngrösse und ungleiche Vertheilung der dunkelfarbigen Bestandtheile. Habitus sehr stark wechselnd nach Menge und Beschaffenheit der Gemengtheile. Pyroxene oft in Chlorit umgesetzt. Glaseinschlüsse in Quarz, Augit, Broncit. Breccienähnliche Beschaffenheit durch ungleiche Verwitterung. Penck; Schalch; Sauer, Dalmer, Hazard.)

Halle a. S.: Grosskrystalline Abänderung Lagergang, kleinkrystalline Decke zwischen Mittel- und Oberrothliegendem. (Orthoklas, einfache Krystalle oder Karlsbader Zwillinge, Quarz meist in Krystallen, Plagioklas, Magnesiaglimmer, sehr selten Kaliglimmer eingesprengt. Apatit. (Bei Schwärz Felsophyr. Rosenbusch.) — Um Lobejün. Lager von quarzarmem Felsitporphyr zwischen unterem und oberem Unterrothliegenden. (Meist compakt, hier und da poros. Roth bis grünlich schwarz. Eingesprengt Orthoklas; sparsam Quarz; Plagioklas; Magnesiaglimmer; Hornblende; selten Magneteisen, Eisen- und Kupferkies. An den Grenzen dicht und zum Theil sphaerolithisch. In Orthoklas und Plagioklas Grundmasse eingeschlossen. Laspeyres 1875.)

Harz: Auerberg bei Stolberg. Postgranitisch aus der Zeit des Rothliegenden. Mikrogranit s. S. 104. — Wohl von demselben Alter Decken und Gänge um Lauterberg. Decken: Ravenskopf, S. von Steina; grosser Knollen; kleiner Knollen; Pfaffenthalsköpfe; felsitisch dichte, oft hornsteinähnliche, rothe bis braune Grundmasse mit wenig Einsprenglingen, meist von Orthoklas und Quarz. Fluidale und plane Parallelstruktur, zum Theil bis zu schieferigem Aussehen gesteigert. Gangporphyre: Sie setzen nie in den Zechstein hinein, wohl bis hinan. Jungfernklippe im Thal der graden Lutter; N. vom grossen Ruhen- und Herbstberg (zahlreiche und grosse Einsprenglinge von Orthoklas, Quarz, auch Magnesiaglimmer und Pinit. In der Nähe der Salbänder bisweilen eine Art plattiger und prismatischer Absonderung.) Scharzfeld bis Barbis. (Kleine Einsprenglinge und kleinsphaerolithische Struktur in dem nur 6—12 m mächtigen Gang.) Zwischen dem Oberen Sieber- und dem Kulmkethal (s. S. 104. Kayser. Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1881. 49).

Thüringen: Um Ilmenau. (Entweder Orthoklas vorwiegend, Quarz zum Theil in Krystallen, Plagioklas, Biotit, Pinit eingesprengt und zum Theil mikro-

sphaerolithisch; auch mit grossen Kugeln am Schneekopf, welche innen Geoden von Quarzkrystallen, umschlossen von Hornstein und Chalcedon, bedeckt von Eisenrahm und Manganerz, enthalten, — oder makroskopisch Quarz nicht erkennbar.) Kickelhahn, Stützerbacher Papiermühle u. s. w. Zum Theil mikrosphaerolithisch, zum Theil gebändert. Laufer. Zs. geol. Ges. 28. 38. 1876.) — Ehrenberg bei Ilmenau. (Felsophyr. Rosenbusch.) — Im Rothliegenden. Inselsberg. (Felsophyr mit Granosphaeriten. Eingesprengt Orthoklas, Quarz, Plagioklas, Magnesiaglimmer. Rosenbusch.) — Um Friedrichroda. Zum Theil bandförmig und mit parallelen und langgezogenen ursprünglichen Hohlräumen, mit kugeliger und sphaerolithischer Struktur. Die Bandstruktur durchsetzt bisweilen die massigen Kugeln, welche radialfaserig und concentrischschalig gebaut sind. Bisweilen bestehen sie aus radial angeordnetem Quarz und Feldspath. E. Weiss. Zs. geol. Ges. 29. 419. 1877.) — Gotteswarte bei Schmalkalden. (Felsophyr. Granat.)

Hessen: Bieber und Gailbach (Felsophyr); Hohleborn und Asbach (Mikrogranit. Rosenbusch).

Fichtelgebirge: NO. von Wunsiedel. In krystallinischen Schiefern und Granit. (Feinkrystallinisch, glimmerarm, hornblendereich, zu sphaerolithischer Ausbildung geneigt. Wenig Glasbasis. Zum Theil eine Art Pechsteinporphyr mit perlitischer Struktur. — Stockheim. Im Karbon. Eingesprengt mehr Orthoklas als Quarz und Glimmer; etwas Plagioklas. Gümbel. Fichtelgebirge 1879. 175 u. f.)

Ostbayerisches Grenzgebirge: Erbendorf, Aign, O. von Weiden u. s. w. (In dichter vorwaltender Grundmasse eingesprengt Orthoklas, Quarz meist in Krystallen, sparsam Magnesiaglimmer, kein Plagioklas.) — SO. vom Regen: Regenstauf, Hautzenstein u. s. w. Gänge in Granit. (Eingesprengt Orthoklas, Quarz zum Theil in Krystallen, Magnesiaglimmer, Plagioklas, Pinit. Gümbel.)

Nassau: Balduinstein. Im Devon. In feinkrystalliner Grundmasse Orthoklas und Magneteisen eingesprengt. Mikr. in Grundmasse Feldspath, Quarz, Hornblendenadeln, Chlorit. Gümbel.)

Nahegebiet: Münster a. St. Lager im mittleren Rothliegenden. (Mikrogranit mit Glashäutchen. Rosenbusch. In fast dichter Grundmasse Orthoklas, Quarz, sparsam Plagioklas und Glimmerblättchen eingesprengt. In Grundmasse Hornblende und Apatit mikroskopisch. Streng.) — Liedermont bei Düppenweiler. (Feldspath, Glimmer, Granat, selten Quarz in hornsteinähnlicher Felsitgrundmasse. Warmholtz. Karsten Archiv. X. 344.) — Donnersberg. (Mikrogranit. Einsprenglinge sparsam: Orthoklas, kleinere Quarzkörner, grössere Glimmerblättchen. Zirkel.) — Rhaunen. Stock in Devon. Mikrogranit. Porphyrisch ausgeschieden Glimmer und Feldspath, z. Th. Plagioklas. v. Lasaulx.

Odenwald: Aelterer P. Decke, älter als Rothliegendes, jüngerer P. Decke, älter als Buntsandstein. Beide frei von Plagioklas. (Aelterer P. Abänderung reich an Einsprenglingen von Quarz, durchsichtigem Orthoklas, Biotit; Abänderung arm an Einsprenglingen, mit Quarz, undurchsichtigem Orthoklas und ohne grössere Glimmerblättchen. In Grundmasse isotrope Partieen in sehr wechselnder Menge. — Jüngerer. P. Kleine Einsprenglinge von Orthoklas und Quarz. Struktur oft kugelig, u. d. M. oft sphaerolitisch; zum Theil granophyrisch. Basis

als Zwischenmasse. — Wagenbergporphyr. Neben Orthoklas, Quarz in Dihexaedern und Körnern mit Glaseinschlüssen Biotit, bisweilen Zirkon, Turmalin. Orthoklas in Pinitoid, Magneteisen in Brauneisen umgewandelt. Isotrope Partieen. Bisweilen Sphaerolithe. Oft schieferig. (Benecke und Cohen).

Schwarzwald: Todtmoos (Mikrogranit. Grundmasse glimmerreich). — Yberg bei Baden. (Mikrogranit. Glaseinschlüsse des Quarzes zum Theil entglast; Orthoklas; Pinit.) — Münsterthal, Scharfenstein am Spielweg (Felsophyr. Glaseinschlüsse im Quarz als dünne Blättchen. Rosenbusch.) — Ottenhöfen. (Sparsam Quarz, Magnesiaglimmer und Hornblende eingesprengt.) — Sulzbach (Orthoklas, Quarz, sparsam dunkler Glimmer, Pinit.) — Edelfrauengrab. (In dichter Grundmasse Quarz, kleine Blättchen weissen Glimmers, Hornblende. Sandberger.) — Tryberg. Unterhalb des Friedhofs Gänge in Granitit. (Plagioklase, vollständig von weissem Orthoklas umgeben. Selten Zirkon. Um die Quarze Ränder aus Quarz mit isotroper Substanz und Feldspäthen. Williams 1883.)

Lenneporphyre. In krystalliner, aus Orthoklas, Quarz, wenigem Kaliglimmer, seltenem Plagioklas bestehender, bisweilen sphaerolithischer Grundmasse eingesprengt Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Kaliglimmer, Titan- und Magneteisen. Stückenbruch, Eichhagen, Hohenstein. — Berg Löh. Kaliglimmer nicht in Grundmasse. — Ruenhardt. Kaliglimmer nur in Grundmasse. — Altenhundem. Aus Mitteldevon. Apatit, Magnesiaglimmer und Hornblende, aber nicht Muscovit eingesprengt. Mehner in Tschermak. Miner. Mitth. 1877. 149.

Vogesen: Bärenkopf, östlich vom Elsässer Belchen. (Mikrogranit mit Glashäutchen. Magnesiaglimmer, Augit, Titanit.) Rupt bei Remiremont. (Mikrogranit, Grundmasse quarzarm.) Dolleren bei Seewen und Wegscheid. (Felsophyr, reich an Mikrofelsit. Hornblende, Titanit). Hochfeld. Zwischen Natzweiler und Rothau. (Mikrogranit. Hornblende, Titanit.) Bei Rothlach. (Neben Orthoklas und Quarz Plagioklas, Biotit, mikroskopisch Augit, zum Theil in Chlorit umgewandelt, Eisenglanz in brauner Grundmasse.) Felsitfels von Pfriemrain bei St. Nabor (Augit, kein Glimmer. Rosenbusch).

Oberelsass: Rauhfels im Tiefenbacher Thal bei Wuenheim. (Kugelporphyr, Pyromerid. Braune oder grünlich- bis graulich-weisse, bis 2 cm grosse, radial aufgebaute Kugeln in kryptokrystalliner Grundmasse. Die kleineren Kugeln sind bald Granosphaerite, bald Felsosphaerite, bald Verwachsungen beider; die grösseren Kugeln enthalten flaserige Felsosphaerite und in wechselnder Menge Mikrofelsit und kryptokrystallines Aggregat; Begrenzung nach aussen durch strahligen und doppeltbrechenden Mikrofelsit. In Grundmasse faseriger Chalcedon; ferner Granosphaerite, echte Sphaerolithe und Felsosphaerite. Rosenbusch. Massige Gest. 84. In den grauen Kugeln fand Delesse $88{,}_{09}$ pCt. Kieselsäure; $6{,}_{03}$ pCt. Thonerde; $0{,}_{58}$ pCt. Eisenoxyd; $1{,}_{65}$ pCt. Magnesia; $0{,}_{28}$ pCt. Kalk; $0{,}_{84}$ pCt. Wasser und Alkali aus Verlust $2{,}_{53}$ pCt. Bull. géol. (2.) 9. 176. 1852.)

Frankreich: Auvergne. Pranal bei Pontgibaud. Gang in Glimmerschiefer. (Mikrogranit. Im Gestein der Gangmitte Orthoklas, Quarz, Biotit, Plagioklas, Pinit, Hornblende, Turmalin. In Quarz und Orthoklas Biotiteinschlüsse. Salbänder sehr glimmerreich und schieferig. Fournet und Lecoq.) Canton Manzat bei Blot l'Eglise. Meist Gänge in kryst. Schiefern. (In grauer mikrofelsitischer

Grundmasse Orthoklas, Quarzkörner, dunkle Glimmeraggregate aus Hornblende entstanden. Mikrosk. in Grundmasse Hornblende und Glimmer, aber kein Plagioklas. v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1874. 258.) — Var. La Morette de Roquebrune. (Felsophyr. Weder Glimmer, noch Augit, noch Hornblende eingesprengt. Les Boutiquières. Pyromerid. (Kugeln mikrosk. Gemenge von krystallinen Fasern und einfach brechendem Mikrofelsit; zum Theil Belonosphaerite. Rosenbusch.) Saint-Raphael. (In brauner Grundmasse viele Quarzkörner und etwas Feldspath. Grundmasse mit Sphaerolithen. Michel-Lévy.) — Finistère. Brest. In mikrokrystalliner, an Muscovit sehr reicher Grundmasse Orthoklas, Quarz, Magnesiaglimmer eingesprengt. Baie de Morgates. (In mikrokrystalliner Grundmasse Quarz und Muscovit als Einsprenglinge gegen Feldspath und Biotit überwiegend.) — Côtes du Nord. Baie de Treguer, Iles des Heaux. (In kryptokrystalliner Grundmasse Orthoklas und Quarzdihexaeder eingesprengt. Mikrosk. Glimmer.) St. Brieuc. Felsit, Gang in Diorit. (In röthlichgrauer, kryptokrystalliner und felsosphaeritischer Grundmasse Quarz, Feldspath und grüner Glimmer eingesprengt. Cross in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. 398.) — Ostpyrenäen: Amélie-les-Bains. Jünger als rother Triassandstein. (In weisser Grundmasse Quarzkörner, Plagioklas, lauchgrüner Glimmer. Zirkel. Zs. geol. Ges. 19. 107. 1867.)

Arran: Drumadoon Point. Im unteren Steinkohlengebirge. (Zollgrosse Orthoklase und Quarzkrystalle, Dihexaeder mit Säule, eingesprengt in lichtgrauer Grundmasse, welche u. d. M. aus Felsit, Quarz, Orthoklas und spärlichen winzigen Hornblendemikrolithen besteht. Kein Plagioklas, kein Glimmer. Zirkel. Zs. geol. Ges. 23. 31. 1871.)

Irland: Co. Wicklow. Rathdrum. In Silur. Felsit (Siliceofeldspathic Rock. Haughton.)

Schweden: Elfdalen. (Felsophyr mit Fluidalstruktur. Orthoklas, Plagioklas, sparsam Hornblende und Eisenglanz eingesprengt. Makroskopisch kein Quarz.)

Insel Hochland: (In dichter Grundmasse Orthoklas, Quarz, Eisenglanz.)

Alpen: Grösstes zusammenhängendes Gebiet von Botzen bis Trient. Decke im Rothliegenden. (Ausbildung sehr wechselnd. Neben Orthoklas und Quarz Plagioklas, bisweilen überwiegend, ferner Magnesiaglimmer. Mikrosk. Zirkon. Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1881. I. 382. Bei Teutschen Kugelporphyre. Pichler.) — Val Trompia. Durchbricht Rothliegendes. (In felsitischer Grundmasse mehr Orthoklas als Quarz ausgeschieden. Lepsius.) — Westtyrol. Zwölferspitzgruppe. In krystalliner Grundmasse Glimmer, sparsam Plagioklas und Hornblende neben reichlichem Quarz und wenigem Orthoklas. Stache und v. John. Jahrb. geol. Reichsanst. 27. 237. 1877.) — Recoaro, Val Posina. In Trias? Quarzarm. (Mikrogranit mit wenig Basis. Zirkon. v. Foullon.) — Kärnthen. Liescha (Mikrogranit. Magnesiaglimmer, Hornblende, Granat). — Raibl. In oberer Trias. (Mikrogranit. Orthoklas, sparsam Plagioklas. Quarz mit Flüssigkeitseinschlüssen. Rosenbusch.) — Lugano. Jünger als Mittelkarbon und als Porphyrit, zum Theil auf Tuffen ruhend. Decke und Gänge. (Ausbildung sehr wechselnd: in der centralen Masse Granititfacies, Rand Felsitporphyr, beide granophyrisch. Bei mikrogranitischer Granitfacies Orthoklas, Quarz, Plagioklas, Biotit, Magnetit, Apatit,

Zirkon; bei Porphyrausbildung auch Mikroklin, Augit, Olivin (?), glasige und mikrofelsitische Zwischenmasse, Pseudosphaerolithe und Fluidalstruktur. In den Grenzzonen tritt Turmalin auf. Toyokitsi Harada. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 20 u. f. 1882.)

Siebenbürgisches Erzgebirge. Um Torockó und bei Borév. (In dichter braunrother oder graurother Grundmasse Orthoklas, Plagioklas, Eisenglanz. Tschermak.)

Ungarn. Bei Bania. Decke im Gneissgebiet (Mikrogranit). Berzaszka, Brasilor u. s. w. (In Jura. Quarz zum Theil in Körnern, zum Theil gar nicht auskrystallisirt. Stern. Jahrb. Miner. 1882. I. 231.) Um Mehadia. (Feldspath und wenig Quarz eingesprengt.)

Sardinien: Prov. Iglesias, S. Lucia. Mit Sphaerolithen aus Feldspath und Quarz. Genna Arezza. Orthoklas in dichtem Felsit (Cossa und Mattirolo).

Toscana: Campiglia marittima. In Lias. (S. Vincenzo und Val delle Rocchette: in spärlicher amorpher Grundmasse Orthoklas, Quarzdihexaeder, schwarzer Glimmer, Plagioklas, Magneteisen, Cordierit. Gestein zum Theil schieferig, sp. G. $2{,}478$. vom Rath. Zs. geol. Ges. 20. 326. – Gang in der Ortaccioschlucht. (In klein- bis feinkörnigem Gemenge von Feldspath und Quarz ist Feldspath und sehr sparsam weisser Glimmer ausgeschieden. Eisenkies verwittert, Plagioklas fraglich, sp. G. $2{,}592$. Früher als Granit von Campiglia bezeichnet.) – Cava sopra l' Ortaccio. („Augitporphyr“. In licht- bis dunkelgrauer Grundmasse sind ausgeschieden Orthoklas, Quarz, Plagioklas, Augit, zum Theil in Serpentin umgesetzt, Magneteisen, sparsam Eisenkies, Glimmer, Olivin, meist in Serpentin umgesetzt. l. c. 330.) — Elba s. S. 117.

Corsica: Westküste. Gänge im Granit und im Steinkohlengebiet zwischen Curzo und Osani. Zum Theil Kugelporphyr, Pyromerid. (Die Kugeln finden sich in einem der Gänge nach den Grenzflächen angehäuft, während die Gangmitte fast ganz frei davon ist, oder fliessen an den Salbändern zu Platten zusammen. In der Mitte der divergirend strahlig ausgebildeten Kugeln liegt entweder dichte Porphyrmasse oder ein grösserer Feldspathkrystall. Quarz- und Feldspathkrystalle sind in den Kugeln zerstreut. Vogelsang. Sitzungsberichte der niederrh. Ges. in Bonn 19. 185. 1862. Mikrostruktur cf. Rosenbusch. Massige Gesteine 85.)

Westl. Turkestan: Am Cap Swistunow bei Krasnowodsk. Rothes Felsitgestein. Tietze. Jahrb. geol. Reichsanstalt. 1877. 27. 4.

Mittelägyptische Wüste: Gebel Mangul. (In mikroskopisch feinkörniger Grundmasse aus Orthoklas, Quarz und Biotit Einsprenglinge von Orthoklas, Quarz, Plagioklas.) — Berg zwischen Gebel Gharib und Gebel Kufara. Vom Typus der dunkeln Elfdaler Felsitporphyre. (In dichter, bräunlich schwarzer, u. d. M. krystalliner Grundmasse neben Orthoklas, Plagioklas und Quarz noch Augitkrystalle. Auf Kluftflächen Epidot. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 715. 1877.)

Oestliches Südafrika: Lobomboberge (Cohen).

Nevada: Truckee Range, Miner's Cañon. In Trias. (Mikrogranit. Quarz und Hornblende eingesprengt.) — Shoshone Range, Ravenswood Peak. (Quarz, Orthoklas, Hornblende, sparsam Plagioklas eingesprengt. Grundmasse krystallin mit etwas Glasmasse.)

Washoe Mountains: Orthoklas und Quarz mit Einschlüssen von krystalliner Grundmasse. — Spruce Mountain, Peoquon Range. (Nur kleine Quarze eingesprengt. Grundmasse aus Sphaerolithen, welche kein farbiges Kreuz zeigen.) — Colorado Range. Long's Pike. Gang in Granit. (In wohl ganz krystalliner Grundmasse reichlich Hornblende eingesprengt neben Orthoklas und Quarz. Zirkel.)

Montevideo: Am St. Francisco. (Eisenglanz neben Orthoklas und Quarz, aber kein Plagioklas eingesprengt. G. Rose.)

Argentinien: Uspallata, Punta de las Vacas u. s. w. (Quarz nie in scharfbegrenzten Krystallen. Magnetit, Hornblende und Biotit sparsam. Francke. Cordillerengesteine. 1875. 11.)

Elba: Im mittleren Theil von Elba durchbricht Felsitporphyr in Gängen und Kuppen das Eocän.[1]) Nach Nessig[2]) haben die geologisch zusammengehörigen Gesteine turmalinhaltige und turmalinfreie Abänderungen. Die ersteren sind zum Theil vom Habitus des Granitporphyrs (Gruppe A): in deutlich körniger Grundmasse sind reichlich Orthoklas, Quarz, Magnesiaglimmer porphyrisch ausgeschieden; zum Theil vom Habitus der Mikrogranite (Gruppe B): in überwiegender, schneeweisser, körniger Grundmasse sind nur sparsame kleine Quarze eingesprengt. Die turmalinfreien Abänderungen enthalten in dichter Grundmasse meist nur kleine Einsprenglinge (Gruppe C).

Zur Gruppe A gehören die Gesteine am Wege von Porto Ferrajo nach Marciana; vom Golf von Campo; vom Cap Enfola und von Napoleon's Villa im Thal S. Martino. In grünlichgrauer Grundmasse sind grosse, weisse Orthoklase, graue Quarze und schwarzbraune bis grünliche Glimmer eingesprengt. Die zum Theil zonalen, 4 bis 6 cm grossen Orthoklase umschliessen Plagioklas, Quarz, Biotit, Apatit, Zirkon, auch Turmalin, selten Rutil; die Quarze Zirkon, Apatit, Biotit; die Biotite Zirkon und Apatit, letzterer enthält oft noch Zirkonmikrolithe. Ferner findet sich Plagioklas, Zirkon, Turmalin, Apatit; ganz vereinzelt Pyrit, Anatas und Rutil. Aus dem Biotit geht Epidot, Chlorit, Muscovit hervor; aus dem Orthoklas Muscovit. Die Grundmasse besteht zum grössten Theil aus Quarz, daneben findet sich Feldspath, sparsam Glimmer, zum Theil primär, zum Theil sekundär.

In den zur Gruppe B gehörigen Gesteinen der Nordküste bei Acqua viva und am Capo bianco (porfidi euritici) sind neben den sparsamen Quarzen Knötchen und grössere Knauer von Turmalin sichtbar. Die Grundmasse enthält zunächst Quarz, daneben Feldspath, sparsam primären, hier uud da sekundären Muscovit. Der mit Quarzkörnern verknüpfte Turmalin setzt sich in Muscovit um. Zirkon ist nur in turmalinfreien, nach der Struktur hierher gehörigen Gesteinen von S. Lucia beobachtet.

In den zur Gruppe C gehörigen Gesteinen westlich von Porto Ferrajo, von S. Lucia, von Laconello und aus dem Gebiet zwischen Procchio und Marciana sind in graulicher Grundmasse Quarz, weissliche Feldspäthe (Orthoklase, zum Theil Plagioklase), selten kleine grünliche Magnesiaglimmer ausgeschieden. Die

[1]) Lotti. Boll. geol. d'Italia. 14. 6. 1883. — [2]) Zs. geol. Ges. 35. 101—134. 1883.

Feldspäthe schliessen Quarzkörner, Eisenkies und Zirkon ein, sind entweder in Kaolin oder in Muscovit, oder zum Theil in Calcit umgewandelt. Der Quarz schliesst Biotit und Zirkon, der oft und in verschiedener Weise umgewandelte Biotit Apatit und Zirkon ein. Ausserdem findet sich im Gestein Apatit, Eisenkies, Anatas, reichlich Zirkon. Die Gesteine aus dem Val delle tre acque enthalten ziemlich grosse porphyrische Orthoklase und schwarzen Glimmer, der am Contakt mit dem Nebengestein gneissähnliche Struktur bedingt. Die Gesteine bei Fortezza inglese in der Nähe von Porto Ferrajo enthalten in grünlicher, ungemein dichter Grundmasse zahlreiche kleinere Quarze, welche Apatit und Zirkon einschliessen. Ausserdem findet sich Orthoklas, welcher Zirkon einschliesst; ferner Biotit, Eisenkies, Apatit, reichlich Zirkon.

Der Kieselsäuregehalt aller dieser Gesteine, die auch nach den zum Theil krystallisirten, nur Flüssigkeitseinschlüsse führenden Quarzen zu den Felsitporphyren gehören, enthalten 68—$74{,}_{83}$ pCt. Kieselsäure.

Pechstein des Felsitporphyrs (Retinit).

Das nicht verbreitete, selten in grösseren Massen auftretende Gestein findet sich in Decken, Stöcken und Gängen, bald mit Felsitporphyr eng verbunden, bald ohne Verband mit ihm. Im ersteren Falle bildet der Pechstein bisweilen die Mitte der Lager und geht durch Hornsteinporphyr mit glasführender Grundmasse in den Felsitporphyr über oder nimmt die Mitte der Gänge und Stöcke ein.

Das glasige, kantendurchscheinende, fettglänzende, unvollkommen muschelig-brechende, leicht zersprengbare, zu schaumigem Glas schmelzbare Gestein hat grüne, gelbrothe, braune bis schwarze Farben und ein sp. G. von $2{,}_{30}$ bis $2{,}_{47}$, niedriger als das des krystallinen Felsitporphyrs, mit welchem es, abgesehen vom Wassergehalt, chemisch übereinstimmt.

Die Einsprenglinge, deren Menge in derselben Gesteinsmasse wechselt, aber stets bedeutend gegen die der Grundmasse zurücktritt, sind die des Felsitporphyrs: Orthoklas, oft wasserhell und rissig, Quarz, Plagioklas, auch Glimmer, Hornblende, Augit, Magneteisen, Apatit, Eisenkies, sparsam Zirkon und Olivin. Ein Theil der Einsprenglinge enthält Glaseinschlüsse. Die Grundmasse ist ein wasserhaltiges Glas, dessen Wassermenge auch in derselben Gesteinsmasse (siehe S. 71) verschieden ist. Nach Gümbel giebt im Pechstein von Castelruth die vorwiegende, graue oder schwärzliche, kalireichere Glasmasse $4{,}_{58}$, die untergeordnete, gelbliche, natronreichere Glasmasse $3{,}_{28}$, das Gestein $2{,}_{74}$ pCt. Glühverlust; der Pechstein von Auer nach Lepsius $3{,}_{31}$ pCt. Wasser. Die in anderen Pechsteinen gefundene, über 8 pCt. steigende Wassermenge, bei welcher überhaupt Beziehung zu der Menge der Alkalien nicht zu finden ist, erscheint als Produkt der Verwitterung. Nach Lemberg[1]) verlor Pechstein von Garsebach bei Meissen mit $7{,}_{61}$ pCt. Wasser bei dreiwöchentlichem Stehen über Schwefelsäurehydrat bei Zimmertemperatur $1{,}_{72}$ und über 200° erhitzt noch $3{,}_{31}$ pCt. Wasser. Stark verwitterte und in Folge davon chemisch veränderte Pechsteine, sogenannte Pechthonsteine, enthalten z. Th. mehr, z. Th. weniger Wasser. Der brenzliche Ge-

[1]) Zs. geol. Ges. 29. 507. 1877.

ruch und Ammoniakgehalt des Wassers, den Pechsteine beim Erhitzen geben, rührt her von organischen, bei der Verwitterung von aussen her eingedrungenen Substanzen. Die Glasmasse der Pechsteine zeigt u. d. M. meist Anfänge krystalliner Bildungen; Mikrofelsit und Fluktuationsstruktur ist häufig. Oft bilden die Einsprenglinge Krystalle mit guter Begrenzung, oft nur eckige und scharfkantige Bruchstücke. Sphaerolithe sind häufig. Bei der Verwitterung liefert der Pechstein endlich Kaolin, mit dem Zwischenstadium des Pechthonsteins.

Da der Pechstein, wo er mit Felsitporphyr in Verband steht, so häufig Bruchstücke des Felsitporphyrs einschliesst, muss er das Zuletztgebildete und Zuletzterstarrte sein. Ob er derselben Eruption angehört oder später eindrang, ist schwer auszumachen, obwohl manche Erscheinungen für das Erstere sprechen. Ist dies der Fall, so erklärt langsamere Abkühlung die Verschiedenheit der Ausbildung nicht, da das glasige Gestein die Mitte einnimmt, wie im Burgstall, bei Spechthausen, Zwickau (s. S. 46). Die Theorie der Umschmelzung des Felsitporphyrs zu Pechstein mittelst heisser Wasserdämpfe, welche ich früher ausgesprochen habe, wird aufzugeben sein, obwohl eine vollständige Theorie mangelt. Dass nur ein kleiner Theil des Wassers ursprünglich und der grössere Theil späterer Aufnahme zuzuschreiben ist, erscheint höchst wahrscheinlich.

Sachsen. Die Pechsteine der Umgebung von Meissen[1]) enthalten als Einsprenglinge: Orthoklas, Quarz, Plagioklase, letztere bisweilen von Zollgrösse, zum Theil Eisenkies, sparsam Zirkon[2]). Ein Theil des Eisenoxydes lässt sich aus den rothen Abänderungen mit Salzsäure ausziehen. U. d. M. bestehen sie aus einem farblosen Glas, welches durch concentrische Arabesken von gelbem, mit kryptokrystallinen Aggregaten gemengten Mikrofelsit in mehr oder minder regelmässige Glaskugeln gesondert ist. Auch in dem Glas liegen dieselben mikrofelsitischen und kryptokrystallinen Aggregate. Ausserdem finden sich perlitische Sprünge, in denen Infiltrationsprodukte, Chalcedon und Eisenoxyde, abgelagert sind. Von diesen Spalten geht oft eine Umänderung des Gesteins und Bildung kryptokrystalliner Aggregate aus. Bei der Verwitterung tritt die perlitische Struktur stärker hervor. Einschlüsse von Felsitporphyr sind häufig. Im schwarzen Pechstein von Planitz von Zwickau sind als Einsprenglinge Orthoklas, Quarz, beide mit Glaseinschlüssen, brauner Magnesiaglimmer, Plagioklas, Magneteisen, Hornblende, Augit und Olivin vorhanden. Der reichliche, gekörnelte, graubraune Mikrofelsit ist innig gemengt mit wasserheller, krystallitenreicher Glasbasis.[3]) In den perlitischen Spüngen findet sich oft sekundär Hornstein und Chalcedon als Ausfüllungsmaterial. Einschlüsse von Felsitporphyr sind häufig.

Der schwarze sog. Pechsteinporphyr von Spechtshausen, W. von Tharand, einen Stock im Felsitporphyr bildend, enthält als Einsprenglinge Orthoklas, Quarz, Glimmer, auch Plagioklas, Hornblende[4]). Er schliesst Kugeln, eingehüllte Bruchstücke des Felsitporphyrs, ein. Die äusserste Schicht dieser Kugeln ist durch sekundäres Eisenoxydhydrat rothbraun, dann folgt eine bräunlichschwarze Schale,

[1]) In manchen Analysen der Meissner Pechsteine wird mehr Natron als Kali angegeben. Gehört ein Theil dem Porphyrit an? — [2]) Rosenbusch. Atti Accad. di Torino. 1881. — [3]) Rosenbusch. Massige Gest. 106 u. 93. — [4]) Zirkel. Zs. geol. Ges. 19. 798.

innen scharf abgegrenzt ein hellerer, brauner, mit wenig regelmässigen Umrissen versehener Kern von Felsitporphyr, welcher aus Felsit mit wenig Einsprenglingen besteht. Die bräunlich schwarze Schale enthält reichlich scharfkantige Bruchstücke von Felsitporphyr. Aehnliche Bruchstücke, sowie solche von Glimmerschiefer und Quarzit, sind in dem Gestein häufig. In diesem wechselt krystallitenreiche, wasserhelle Glasbasis mit braunem Mikrofelsit und kryptokrystalliner Grundmasse. Dasselbe Gestein tritt bei Braunsdorf, N. von Tharand, auf.[1])

Der Felsitporphyrstock bei Mohorn, W. von Spechthausen, umschliesst schwärzlichgrauen Pechstein, Fragmente von Porphyr, Gneiss und Thonschiefer.[2])

Section Colditz. Bei Ebersbach, wohl Decke im mittleren Rothliegenden. In dem Glas rufen die schwarzen Mikrolithe deutliche, oft jäh abbrechende Mikrofluktuationsstruktur hervor. Eingesprengt sind lichtgrüne Orthoklase, sparsam Plagioklase, Dihexaeder von rauchbraunem Quarz, Magnesiaglimmer, selten Augitkrystalle. In allen diesen sparsamen und ungleich vertheilten Krystallen finden sich Einschlüsse der Grundmasse, auf Klüften sekundär Achatlagen. Aehnlich ist ein Pechsteingang bei Buchheim. Penck. 1879. 25.

Section Leisnig. Stöcke und Gänge im Rothliegenden, z. Th. in Felsitporphyren. Das Glas enthält meist Mikrolithe oder Belonite und Trichite. Eingesprengt sind Feldspäthe, vorwiegend Plagioklas, Quarz reich an Glaseinschlüssen, Biotit, Magneteisenkörner. Quarz und Feldspäthe sind oft von Apatitsäulchen durchspickt. Im Pechstein am Weissen Berge bei Korpitzsch liegen nicht selten kugelige Fragmente von Felsitporphyr, auch Fragmente von Gneiss, Glimmerschiefer u. s. w. Auf Klüften und Adern findet sich Achat, graugrüner Chalcedon und Hydrophan; auch Bergkrystall und Amethyst, von gelbem Halbopal überzogen, kommen vor. G. R. Credner u. Dathe. 1879. 54. Burgstall s. S. 111.

Section Frankenberg-Hainichen. Obermühlbach. Gang im Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden. Durch röthlichen sekundären Karneol gestreift und gebändert. Felsitische Kugeln und fremde, z. Th. mikroskopisch kleine Einschlüsse reichlich. In dem schwarzen glasigen Gestein liegen kleine Orthoklase. Von den Sprüngen aus ist das Glas felsitisch entglast und auf den Sprüngen haben sich sericitische, seltener chloritische Fasern angesiedelt. Rothpletz. 1881. 54.

Section Hohenstein. Platte im Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden. Die farblose Glasbasis des schwarzen Pechsteins erhält durch Ströme und schmale Zonen von Mikrolithen, feinen Körnchen und Gasporen ausgezeichnete Fluktuationsstruktur. Ausgeschieden sind und z. Th. zerbrochen Krystalle von Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Biotit, sparsam Augit und Magneteisen. Adern von Chalcedon, Karneol, Quarz und Faserkalk durchziehen das Gestein, das Kugeln von Felsitporphyr enthält. In ihrem Innern liegt meist ein eckiger, mit Achat, Chalcedon, Quarz oder Kalkspath mehr oder weniger erfüllter Hohlraum. Lehmann und Siegert. 1879. 45.

[1]) Kalkowsky. Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 35. Die Analyse des braunen Kerns der Kugeln im Spechthauser Pechstein nach O. L. Erdmann zeigt bis auf den hohen Kalkgehalt die Zusammensetzung der Felsitporphyre und nur $0{,}30$ pCt. Wasser, während der schwarze Pechstein $0{,}25$—$5{,}50$ pCt. Wasser liefert nach Erdmann u. Richter. — [2]) Naumann. Erläuterungen. Heft V. 226. 1845.

Section Stollberg - Lugau. Nicht oberflächlich zu beobachten, aber fast in allen Schächten in der unteren Etage des mittleren erzgebirgischen Rothliegenden gefunden. Beschaffenheit wie in Section Hohenstein. Siegert. 1881. 130.

Section Chemnitz. Rottluf - Altendorf. Im mittleren Rothliegenden. Das farblose Glas des schwarzen Pechsteins mit vielen schwarzen Körnchen und kleinen, blassgrünlichen, weniger häufigen Mikrolithen erhält durch die fast perlschnurartige Anordnung der letzteren ausgezeichnete Mikrofluktuationsstruktur und enthält einzelne Partieen von hellbraunem Glas. Eingesprengt sind Orthoklas, Quarz, Biotit; sekundär Chalcedonträmer. Siegert u. Lehmann. 1877. 50 und Kalkowsky l. c. 32.

Section Zwickau und Lichtenstein. Der Pechstein, welcher nur z. Th. zu Tage tritt, aber in Schächten gefunden ist, bildet im Rothliegenden die Mitte der mächtigeren Felsitporphyrlager und ist durch Hornsteinporphyr mit glasführender Grundmasse mit dem Felsitporphyr in Verband. Eingesprengt sind Plagioklas und Quarz, beide mit Glaseinschlüssen, Magnesiaglimmer, Hornblende, Magneteisen. Durch Streifen von braunem Glas und reihenförmige Anordnung häufiger Körnchen entsteht Mikrofluktuationsstruktur. Das Gestein enthält zahlreiche Felsitkugeln, die auch in dem Hornsteinporphyr sich finden. Mietsch. 1877. 35 und 41 (nach Zirkel).

Lugano: Der räumlich untergeordnete und mit Felsitporphyr eng verknüpfte, vielfach Einschlüsse der durchbrochenen Gesteine enthaltende schwarze Pechstein (Vitrophyr) um Lugano zeigt makroskopisch spärliche Einsprenglinge von Feldspath und Olivin, mikroskopisch ausser Orthoklas, Plagioklas, Olivin noch Magnetit, sparsam Augit, sparsamst Zirkon und Apatit, zuweilen braune Hornblende. Der oft in Serpentin umgewandelte Olivin und der Augit schliessen Zirkon, Apatit, Magnetit und Glaseier, die in Krystallbruchstücken auftretenden Feldspäthe sehr spärliche Mikrolithe, aber reichlich braune Schlacken ein. Die glasige rauchbraune Grundmasse, partieenweis hell und dunkel gefärbt und dadurch sehr schön fluidal struirt, enthält kleine Putzen von farblosem Glas und gelblichem Mikrofelsit. Die Contraktion des Gesteins bei der Erstarrung bewirkte zuweilen concentrischschalige Absonderung des Glases.[1])

Tyrol: Bei Tisens unfern Castelruth, Südtyrol, durchsetzt der Pechstein gangförmig den Felsitporphyr. Er enthält als Einsprenglinge Orthoklas, Quarz mit Glaseinschlüssen, sparsam Glimmer, u. d. M. noch etwas Plagioklas und Augit. Die natronreiche Grundmasse ist vorwiegend Mikrofelsit mit Felsosphaeriten und kleinen Anhäufungen kryptokrystalliner Grundmasse.[2]) In dem ebenso auftretenden Pechstein von Auer mit denselben glasreichen Einsprenglingen geht die krystallitenreiche, grauweisse, mit Fluidalstruktur versehene Glasbasis hier und da in ganz abrupter Weise in gelbbraunen Mikrofelsit über, oder es ist nur Mikrofelsit vorhanden.[3])

[1]) Toyokitsi Harada. Jahrb. Miner. 1882. Beilageband II. 39. Fundorte Grantola, Mesenzana, Val Gana, Monte Nave, hier sp. G. $2{,}_{45}$. — [2]) Gümbel. Sitzungsber. bayer. Akad. d. Wissensch. 1876. 282. Ebenda chemische Analysen. Rosenbusch. Massige Gest. 93. — [3]) Rosenbusch l. c. 90.

Pechstein aus der Gegend von Fréjus, schön, perlitisch abgesondert und arm an Einsprenglingen, enthält wenige kleine Quarzkrystalle und in dem braunen Glas mikroskopisch einige Mikrolithe und zahlreiche, farblose, nicht doppelt brechende Trichite.[1])

Auf Arran bildet bei Corriegills Pechstein ein etwa 10—12 Fuss mächtiges Lager im Kohlensandstein, ebenso am Moneadmor Glen. Die Lagerungsverhältnisse bei Tormore sind zum Theil schwer festzustellen. Gänge im Trapp und, wie es scheint, Lager im Kohlensandstein kommen vor; auch an anderen Punkten der Insel treten Pechsteingänge auf. Das grüne, braune bis schwarze Gestein, bald reich bald arm an Einsprenglingen, führt als solche Quarz und Orthoklas, beide mit Glaseinschlüssen, Plagioklas, mikroskopisch Augit, Hornblende, Magneteisen, auch Zirkon[2]). Die an Einsprenglingen armen Abänderungen sind reicher an Sphaerolithen. Die Grundmasse ist bisweilen kryptokrystallin und reich an Mikrofelsit mit Granosphaeriten und Felsosphaeriten, meist ist sie farbloses Glas mit zahllosen Mikrolithen von Augit, neben welchen Mikrofelsit und Felsosphaerite vorkommen.[3])

Bei Newry, Co. Down, Irland, bildet Pechstein einen Gang im Granit nach Knox (1823).

Syenit.[4])

Beschränkt man die früher weiter gefasste Begrenzung der Syenite auf quarzfreie Orthoklasgesteine, so sieht man in ihnen neben dem meist überwiegenden Orthoklas Hornblende, Magnesiaglimmer, Augit (Diallag) auftreten, in der Art, dass von diesen drei Gemengtheilen bald einer ausschliesslich, bald vorwiegend vorhanden ist. Daneben fehlen Apatit, Magnet- und Titaneisen, Plagioklas selten, ausserdem kommen namentlich Titanit, Mikroklin, Arfvedsonit, Aegirin (Akmit), Orthit, Olivin, Granat, Nephelin (Elaeolith) und Sodalith, Spinelle, Zirkon, Eisenglanz und Eisenkies vor. Primärer Kaliglimmer scheint zu fehlen, Quarz (nicht selten sekundär) und Turmalin sind sparsam, Glasmasse u. d. M. kaum nachzuweisen.

Nach dem Ueberwiegen von Hornblende, Glimmer, Augit unterscheidet man Hornblendesyenit (Syenit im engeren Sinne), Glimmersyenit, Augitsyenit, und nach der Struktur: körnige, dichte Syenite, Syenitporphyr. Glasige Ausbildung fehlt.

Oft im engsten geologischen Verband, in Südnorwegen und ebenso an anderen Orten durch nephelin- und sodalithhaltige Syenite verbunden, stehen mit den Syeniten Nephelinsyenite, in welchen Orthoklas und Nephelin als wesentliche Gemengtheile neben zahlreichen accessorischen auftreten, von denen Hornblende, Glimmer, Augit hervorzuheben sind.

[1]) Rosenbusch. l. c. 112. — [2]) Rosenbusch. Atti Accad. di Torino 1881. — [3]) Zirkel. Zs. geol. Ges. 23. 42. 1871. Rosenbusch l. c. 108. Nach der Analyse von Heddle (Jahrb. Miner. 1883. I. 63) enthalten die Sphaerolithe mehr Kieselsäure und weniger Wasser als der Pechstein. In verwitterten Pechsteinen von Corriegills fand Young (1869) bis 11,69 pCt. Wasser, in normalen Varietäten 5—6 pCt. — [4]) Name von Werner. 1788. Bergmännisches Journal. II. 824.

Betrachtet man die Hornblende-Syenite als quarzfreie hornblendehaltige Granitite, wobei die Menge des primären Quarzes die Grenze bestimmt, und wechselt in grösseren Gebirgsmassen auf kurze Entfernung die Quarzmenge, so treten in solchen Fällen Granit- und Syenittypus neben einander auf, deren Scheidung dann schwer wird. (Gebiet um Moritzburg und Meissen; Odenwald; Umgebung von Brünn; Gebiet nördlich von Kristiania; Auvergne um Clermont-Ferrand; nördl. Theil der Prov. Sevilla nach Macpherson; Südgrönland u. s. w.)

Die hier vorhandene Combination Orthoklas-Nephelin fehlt in der quarzreichen Granitgruppe ganz.

Meist röthet oder bräunt sich der farblose Orthoklas, der oft Einschlüsse von Eisenglanz, bisweilen von Flüssigkeiten, oft Lamellen von Plagioklas enthält, bei der Verwitterung vom Rande aus, ändert sich in Pinitoid, Kaliglimmer, Epidot (s. Bd. I. 305. 310) um, und verwittert häufig früher als der accessorische und in kleineren Krystallen auftretende Plagioklas. Die selten rundum auskrystallisirte, an Einschlüssen reiche Hornblende liefert Epidot, Chlorit, wobei oft Quarz, Kalkkarbonat, Magnetit entsteht (s. Bd. I. 336), der Augit liefert Chlorit und Uralit (s. Bd. I. 340. 342). Durch diese Umwandlungen entstehen an Pistazit oder Chlorit reiche Varietäten (Pistazit- und Chloritsyenit), in denen der Orthoklas oft noch erhalten ist.

Mandelstein und Tuffe fehlen wie bei den Graniten.

Hornblendesyenit.

Je nach dem Ueberwiegen von Orthoklas und Hornblende wechselt in dem meist grobkörnigen, bisweilen durch Orthoklas porphyrartigen, hier und da durch parallele Lagerung der tafelförmigen Orthoklase mit linearer Parallelstruktur versehenen Gestein der Habitus sehr stark. Der Orthoklas, bisweilen an einzelnen Stellen angehäuft, meist Karlsbader Zwillinge, enthält oft Eisenglanz, Mikrolithe und andere mikroskopische Interpositionen. Die grünlich schwarze, seltener braune, an Einschlüssen reiche Hornblende bildet meist stengelige oder blättrige Massen, weniger häufig rundum ausgebildete, selten zonal aufgebaute Krystalle, der accessorische grüne oder braune Magnesiaglimmer meist unregelmässig begrenzte Blättchen; der sehr sparsame, mikroskopische, hellfarbige Augit findet sich bisweilen mit Hornblende verwachsen. Magneteisen und Apatit fehlen kaum irgendwo. Der gewöhnlich vorhandene Titanit, meist ringsum ausgebildete, einfache Krystalle, ist oft mit Hornblende verwachsen; Plagioklas ist meist sparsam. Titaneisen, Orthit, Zirkon kommen accessorisch vor. In dem künstlich geschmolzenen Gestein lassen sich nicht selten kleine primäre Quarzkörner nachweisen (Plauenscher Grund).[1] Hier und da kommen Anhäufungen von sehr feinkörniger Hornblende vor. Etwaige Klüfte sind mit Kalkspath, Aragonit, Schwerspath, Laumontit erfüllt (Plauenscher Grund).[2] In dem stark chloritisch gewordenen Gestein tritt bisweilen Schieferung auf (um Heidelberg). Je nach der Menge von Orthoklas, Hornblende und den übrigen accessorischen Gemengtheilen schwankt die chemische Zusammensetzung und das specifische Gewicht.

[1]) G. Rose. Zs. geol. Ges. 1. 371. 1849. — [2]) Frenzel. Jahrb. Miner. 1875. 683.

Berechnet man einen Syenit, der aus 50 pCt. Orthoklas, 5 pCt. Oligoklas, 5 pCt. Quarz, 2,5 pCt. Magneteisen, 2,5 pCt. Titanit und 35 pCt. Hornblende besteht, auf seine Zusammensetzung, so erhält man eine manchem der analysirten Syenite nahestehende Zusammensetzung, welche mehr Kali als meist gefunden wurde enthält, weil ein natronfreier Orthoklas der Rechnung zu Grunde liegt. Sie ergiebt: 57,52 pCt. Kieselsäure; 1,02 pCt. Titansäure; 13,34 pCt. Thonerde; 3,75 pCt. Eisenoxyd; 4,92 pCt. Eisenoxydul; 4,72 pCt. Magnesia; 5,75 pCt. Kalk; 0,54 pCt. Natron; 8,44 pCt. Kali.

Fundorte. Sachsen: Plauenscher Grund (Orthit). Um Meissen-Moritzburg. — Schlegel. (Sehr feinkörnig. Gang in Hornblendeschiefer. Orthoklas, Hornblende, Quarz, Eisenglanz. Rothpletz. Section Frankenberg 1881. 33.)

Baden: Um Heidelberg. Kisselbusch bei Löhrbach. Gorxheimer Thal zwischen Unterflockenbach und Trisel. Wehling bei Oberflockenbach. Wässriger Weg bei Grosssachsen. Benecke und Cohen. Heidelberg. 88 u. s. w.

Mähren: Blansko bis Brünn (Biotit, Quarz, Magneteisen, Titanit, Plagioklas, Apatit, nach v. Vivenot; Granat nach Streng).

Piemont: Biella. (Zirkon. Im Apatit Yttrium und Cerium. Cossa.)

Westslavonien: Südlich von Lipovac, O. v. Pakrac. (Feinkörnig; grüne Hornblende überwiegend; Orthoklas; sehr wenig Glimmer. Stur. Verh. geol. Reichsanst. 12. 200. 1861 und 1862.)

Somma: Einschluss in Leucittuff. Vallone piscinale bei Ottajano. (Orthoklas, Hornblende, viel Glimmer, wenig Quarz, Plagioklas sparsam. Roth. Abhdl. Berliner Akademie 1877.)

Norwegen: Um Kristiania. Gleichmässig körnig. (Orthoklas roth, überwiegend; Hornblende; Titanit; bisweilen Orthit und Zirkon; sehr selten Quarz; hier und da kleine Drusen. Kjerulf.) — Vettakollen nördlich von Kristiania. (Grau, feinkörnig; vorwaltend Orthoklas; untergeordnet Plagioklas; grünlich schwarze Hornblende; Augit oft mit Hornblende parallel verwachsen; Apatit; Magnetit; bisweilen Biotit und winzige Quarzkörner mit Flüssigkeitseinschlüssen und beweglichen Lamellen. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 721. 1877.)

Türkei: Die sieben Hügel der Stadt Philippopel (Gestein mit Orthoklas, Hornblende, Titanit), gelegen auf der Verbindungslinie zwischen den Syeniten von Samakow am Schwarzen Meer und Samakow am Isker, Vitosstock. (Gestein mit Quarz, Glimmer, reichlichem Magnetit und Titanit. v. Hochstetter. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1870. 424 und 1872. 336.)

Palma: Caldera. (Hornblende und Glimmer in etwa gleicher Menge. Cohen. Jahrb. Miner. 1876. 751.)

Fuerteventura: Riscos de la Peña. (Zirkon. Meunier. Jahrb. Miner. 1875. 318.)

Newhampshire: Campton nach Hawes.

Nevada: Clurohills, Cortez range (Plagioklas und Quarz sparsam. Zirkel.) Montezuma range. Schmale Gänge nach King.

Südgrönland: Insel Nunarsoit. (Hornblende arfvedsonitähnlich. Laube und Vrba.)

Fraglich gehört hierher der nach Möhl eruptive, einen Gang im Granit bildende, körnige Hornblendefels vom Karnberg, W. von Neustadt bei Stolpen. Neben Orthoklas und Hornblende findet sich Quarz in wechselnder Menge, Plagioklas untergeordnet, ausserdem Magneteisen und Schwefelkies, sparsamst Granat. (Jahrb. Miner. 1875. 704.)

Dichte Hornblendesyenite.

Durch feinkörnige Gesteine verlaufen die Hornblendesyenite in dichte Hornblendesyenite, namentlich bei kleineren Gangmassen, wo die dichte Struktur vorzugsweise in der Nähe der Salbänder sich einfindet. Dahin gehören die im Glimmerschiefer aufsetzenden, z. Th. schmalen Gänge um Zschopau. Neben reichlichem Orthoklas und dunkler Hornblende treten auf Augit, Plagioklas, Titanit, Apatit, Magnetit, Titaneisen, Eisenkies, Quarz in vereinzelten Körnern. Die zum Theil in Orthoklas und Quarz eingeschlossenen Kalkspäthe stammen nach Kalkowsky aus den Kalklagern der kryst. Schiefer, obwohl nach ihm auch sekundärer Kalkspath vorkommt. Das Gestein ist u. d. M. durchaus körnig mit sparsamen Einsprenglingen von Orthoklas, Hornblende, Quarz[1]). Ein ähnliches Gestein, aber ohne Augit, kommt in Blöcken bei Ehrenfriedersdorf[2]) und in Gängen in krystallinischen Schiefern auf Section Marienberg[3]) und Schneeberg[4]) vor.

Liebisch stellt hierher die in schlesischen krystallinischen Schiefern aufsetzenden Hornblendesyenite des Wachberges bei Droschkau, unterhalb des Chausseehauses zu Follmersdorf, von Werdeck, vom Giebelberg bei Reichenstein. In dichter brauner Grundmasse liegen bis 0,5 cm lange schwarze Hornblendenadeln. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Orthoklas, Hornblende, Augit und sparsamen Quarzkörnern. Die grösseren Hornblenden sind zonal aufgebaut[5]).

Rosenbusch fand dichte, schwer verwitternde, bisweilen kugelförmig abgesonderte Syenite in schmalen Gängen um Hohwald im Hochfeld, Vogesen. Das graue, bis fast basaltisch schwarze Gestein zeigt spärlich schwarze Hornblendenadeln, Körner von grünem Augit, selten dunklen Glimmer. U. d. M. ist Hornblende Hauptgemengtheil, daneben findet sich Orthoklas, einzeln Augit, Plagioklas, Apatit, Magnetit und Eisenglanz. Der Augit ist in Chlorit, seltener in Uralit umgewandelt. Nach der leichten Schmelzbarkeit steht die Hornblende dem Arfvedsonit nahe. Quarz und Kalkspath sind sekundär, nur einmal wurde farbloses Glas in dem durchaus krystallinisch körnigen Gestein beobachtet[6]). Die

[1]) Dahin gehört der sogenannte Scharfensteiner Porphyr, der als Ausläufer mit grobkörnigem Syenit in Verbindung steht. Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1876. 136—156. Schalch und Sauer. Section Zschopau. 1880. 60. — [2]) Schalch. Section Geyer. 1878. 61. — [3]) Schalch. Section Marienberg. 1879. 57. Das Gestein ist z. Th. nur feinkörnig und lässt bisweilen Mikroklin und Augit erkennen. cf. p. 59. — [4]) Kalkowsky. l. c. 149. Mehr Plagioklas als Orthoklas; sekundär Epidot. — [5]) Zs. geol. Ges. 29. 728. 1877. — [6]) Die Steiger Schiefer. 1877. 297 u. s. w. Analyse 301. Das im Granitit auftretende Ganggestein im grossen Rohrbachthal oberhalb Hohwald, Hochfeld, Vogesen, welches in geringer Menge schmale Glashäute zwischen den krystallinen Gemengtheilen enthält, rechnet Rosenbusch deshalb zu den echten quarzfreien Porphyren. Massige Gesteine. 135 und Steiger Schiefer. 299.

Gangvorkommen im Granitmassiv von Grendelbruch, Unter-Elsass, enthalten in weit überwiegender, ganz krystalliner, aus Orthoklas, grüner faseriger Hornblende nebst Apatit und Magneteisen bestehender Grundmasse tombackbraune Glimmer. Um Aue-Wallenburg bestehen die dichten Gangsyenite fast ausschliesslich aus Orthoklas und Hornblende[1]).

In den wenigen vorhandenen Analysen überwiegt trotz der geringen Menge des Plagioklas Natron über Kali, sodass vielleicht natronreiche Orthoklase vorhanden sind, wenn nicht ein Theil des Natrons der Hornblende angehört oder die Gesteine zu den Plagioklasgesteinen zu rechnen sind.

Glimmersyenit (Minette[2])).

Feinkörnige bis dichte, dunkelfarbige, oft durch Glimmer, seltener durch Feldspath porphyrische, in schmalen Gängen auftretende, glimmerreiche, leicht verwitternde und dann an Eisenoxydhydraten und Karbonaten reiche Gesteine, in denen der Quarz fast ohne Ausnahme sekundär ist.

Als Gemengtheile treten auf: Feldspäthe, eisenreiche Magnesiaglimmer; ausserdem Hornblende, Augit, Apatit, Magnetit, Eisenglanz, Eisenkies und Umwandlungsprodukte dieser Mineralien. Obwohl Plagioklas nur untergeordnet angegeben wird, gehört nach Rosenbusch ein Theil der Glimmersyenite zu den Glimmerdioriten. Dadurch würde die oft bedeutende Menge von Kalkkarbonat in dem verwitterten Gestein erklärlich, namentlich da, wo an Zufuhr des Kalkkarbonates von aussen nicht zu denken ist[3]).

Das fast stets basisfreie Gestein besteht u. d. M. aus meist braunem Glimmer und aus Feldspath, letzterer meist einfache Individuen bildend. Der Glimmer pflegt in sechsseitigen Prismen auskrystallisirt, oft in Chlorit und noch weiter verändert zu sein. Er liefert Eisenglimmer und die reichlich vorhandenen Eisenoxydhydrate. Von accessorischen Gemengtheilen überwiegt bald Hornblende, bald Augit, (Augitminette), beide werden oft zu Chlorit oder Delessit verändert. In der Minette von Wackenbach und bei Barr-Andlau, Vogesen, tritt blaue, glaukophanartige Hornblende auf[4]). Der selten frische Feldspath ist meist mit Eisenoxydhydrat durchtränkt, bisweilen in Pinitoid oder Kaliglimmer umgewandelt. In den „Minette-Felsiten“ des nordwestlichen Englands fanden Bonney und Haughton fast stets Basis, oft reichlich Plagioklas neben Glimmer und Augit.[5]) Rosenbusch rechnet zu den Glimmerminetten mit accessorischem Augit die im Gneiss auftretende Minette von Seifersdorf, südöstlich von Tharand.[6])

Aus den stärker verwitterten Gesteinen ist das sekundäre Kalkkarbonat wieder ausgelaugt: das Gestein wird poros, zellig, schuppig; in Drusen und Klüften finden sich Eisenglimmer, Epidot, Hornstein, Zeolithe, Schwerspath. Die parallelepipedische Absonderung wird zur kugeligen, und endlich entsteht eine bräunliche oder röthliche zerreibliche Masse.

[1]) Massige Gesteine. 1874. 120. — [2]) Minette nannte Voltz 1828 das Vorkommen im Elsass nach der Bezeichnung der Bergleute in Framont. Jetzt wird von französischen Geologen der Name Ortholith angewendet. — [3]) Jahrb. Miner. 1880. II. 165. Vergl. Glimmerdiorit. — [4]) Rosenbusch. Massige Gesteine. 123. — [5]) Jahrb. Miner. 1880. I. 200. — [6]) Massige Gesteine. 121.

Wo plattige Absonderung sich findet, geht sie den Salbändern parallel; seltener ist eine kugelige Struktur, bei welcher die Kugeln bald mit der Hauptmasse des Gesteins ident sind (Vogesen) oder wesentlich aus Feldspath bestehen (Odenwald).

Die Analysen der mehr oder minder verwitterten Gesteine gehen weit auseinander. Die Menge der Kohlensäure reicht oft nicht zur Sättigung des Kalkes aus. Menge und Verhältniss von Kali und Natron zeigen grossen Wechsel.

Fundorte. Vogesen. (Mit accessorischer Hornblende): Framont, Wackenbach, Remiremont, Ballon de St. Maurice und de St. Étienne. In Rebstall bei Barr Titanit. (Mit accessorischem Augit): Unterelsass, Hochfeldplateau. Rosenbusch. Mass. Gest. 123 u. s. w. Servance, Schirmeck, Ballon d'Alsace u. s. w. Delesse. Ann. min. (5) 10. 517. 1857.

Odenwald. Accessorisch Hornblende: Kirschhäuser Thal oberhalb Heppenheim; nördlich von Weinheim. Meist reich an accessorischem Augit: Laudenbach; Birkenauer Thal zwischen Weinheim und Fuchsmühle; Fuchsmühle; Hauptsteinbruch des Kallstädter Thales; Wässriger Weg bei Grosssachsen; Scheppbach- und Sichelbacher Thal bei Schriesheim; um Kreidach u. s. w. Benecke und Cohen.

Südlicher Schwarzwald. Mit accessorischem Augit: Rabeneck bei Freiburg; Urberg bei St. Blasien. Rosenbusch.

Sachsen. Seifersdorf, accessorisch Augit; Himmelsfürst bei Freiberg, Augit sparsam; Müglitzthal oberhalb Köttwitz, Augit sparsam. Rosenbusch. — Section Lössnitz. Muldethal zwischen Hubert und weissem Stein, Augit reichlich, Quarz sparsam. Dalmer. 1881. 52 — Sect. Annaberg. Bei Königswalde, Augit hellfarbig, Quarz sparsam. Schalch. 1881. 40 — Sect. Kupferberg. Gänge in Glimmerschiefer bei Rödling. Die krystalline Grundmasse besteht aus Orthoklas, Hornblende, etwas Biotit. Pyrit, schwarze Erzkörnchen und Titanit (?) sind sparsam. Aus Hornblende und Biotit entstand Chlorit. Sauer. 1882. 61.

Fichtelgebirge. Schnappenhammer. Quarz und Kalkspath. — Steingrün. Viel Plagioklas, Augit z. Th. in Chlorit umgesetzt. — Zuchthausbruch bei Schwarzenbach. — Fussgrund. Augit, Plagioklas, etwas Quarz. In Culm. Rosenbusch. Massige Gest. 124. Lamprophyr nach Gümbel.

Böhmen. Bohdalec, SO. von Prag. Preiss. 1871. — Přibram, Augustusschacht. (Augit, Glimmer, etwas Glasbasis; sekundär Kalkspath und Chlorit. Vrba in Tschermak. Mitth. 1877. 241.)

Niederösterreichisches Waldviertel. Stallegg. Gang in Hornblendeschiefer. (Mittelkörnig. Orthoklas; Mikroklin; Plagioklas; nicht viel Biotit; Apatit; Zirkon. F. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. 148.)

Frankreich. St. Genès-Champanelle bei Clermont-Ferrand. (Wenig Hornblende, etwas Quarz. v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1874. 256.) — Um Lyon nach Drian. — Dép. Lozère und Gard. „Fraidonit“ nach Cordier. Lan. Ann. min. (5) 6. 412. 1854. — Dép. Manche. Briquebec. Delesse. Revue de Géol. 1857.

England. Salisbury Crags bei Edinburgh — Nordwestliches England: Ken-

dal- und Leiburgh-Distrikt. Augit führend. Bonney und Haughton. — Jersey. Townhill bei St. Hélier nach Delesse und Devils Hole nach Cohen. Jahrb. Miner. 1882. I. 181.

Schweden. Vermland bei Jernskog. Gang in Gneiss. (Der an Menge gegen den Glimmer etwas zurücktretende Augit ist gewöhnlich in Chlorit und Epidot, der Glimmer bisweilen in Chlorit umgewandelt. Titaneisen. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1881. I. 68.)

Norwegen. Nach Brögger kommen porphyrische Glimmersyenite in der Umgegend von Kristiania vor. Sie bilden auf Bygdö und in der Nachbarschaft dieser Insel einen Gangzug von (oft 15 m) mächtigen, N—S oder SSO—NNW streichenden Gängen. Einer derselben streicht von Nakholmen über Bygdö nach dem Festland fort, ein anderer weiter westlich von Huk über ganz Bygdö über Bestumkilen hinaus, ein dritter durch die Insel Killingen und am Festland östlich von Väkkerö fort. Dahin gehört der grosse Gang bei Töien. Das einigermaassen frische Gestein ist grau, das verwitterte röthlich. In feinkörniger Grundmasse liegen Feldspäthe und Glimmerblättchen. Die Grundmasse besteht u. d. M. überwiegend aus einem Netzwerk von Felsspathleisten, sehr spärlichem Biotit, etwas Quarz (z. Th. sekundär), Chlorit und Kalkspath. Der Feldspath ist z. Th. Orthoklas, z. Th. Plagioklas. Accessorisch findet sich Eisenkies, Apatit, Titaneisen, sehr selten Titanit. Der Gang bei Väkkerö wird an den Salbändern dicht und zeigt keine Einsprenglinge[1]). Soweit in diesen Gesteinen (Feldspathporphyr Kjerulf z. Th.) der Feldspath überwiegend Plagioklas ist, sind sie einer anderen Gesteinsgruppe anzureihen.

Augitsyenit.

Nach G. vom Rath besteht der Monzoni zum grössten Theil, besonders am Südgehänge, aus Augitsyenit (Monzonit), der „durch allmähliche Uebergänge innig mit Diabas verbunden ist". Der krystallinischkörnige, der Trias angehörige Augitsyenit enthält Orthoklas und Plagioklas, Augit, daneben untergeordnet Hornblende, Magnesiaglimmer, Titanit, Apatit, Magnetit, Eisenkies, hier und da Olivin. Das Mengenverhältniss von Orthoklas und Plagioklas ist sehr schwankend. Die grünen Augite sind oft in Uralit oder Chlorit umgewandelt.[2])

Dasselbe Gestein findet sich in der Umgebung von Predazzo. Die relative Menge von Orthoklas zu Plagioklas und von Augit zu Hornblende wechselt auch hier stark. Ausserdem findet sich Biotit, Titanit, Apatit, Magnetit, Eisenkies, Titaneisen, Diallag und aus Hornblende entstandener Epidot. Der Augit ist nach Hansel meist in Uralit umgewandelt.[3])

Von den Gesteinen des Monzoni liegen keine Analysen vor. Die natronreichen Feldspäthe analysirte vom Rath (l. c. 352 und 354); die Gesteine von Predazzo ergeben, entsprechend der wechselnden mineralogischen Zusammensetzung, eine Reihe, deren Glieder chemisch weit von einander abweichen; SiO^2

[1]) Die silurischen Etagen II u. III. Kristiania 1882. 285. — [2]) Zs. geol. Ges. 27. 351. 1875. cf. Dölter. Jahrb. geol. Reichsanst. 25. 217 u. s. w. 1875. — [3]) Hansel. ib. 28. 449. 1878.

= 48—59 pCt. Nach den Analysen von K. v. Hauer und Lemberg[1]) ist der Plagioklas Oligoklas bis Anorthit.

Nach vom Rath kommt in den Pyrenäen (dolérite granitoïde nach Boubée) Augitsyenit vor, der neben vorherrschendem Orthoklas grünen Augit und kleine Titanite enthält. Der kalkfreie Orthoklas[2]) enthält 8 K^2O gegen 7 Na^2O.

Nach Liebisch gehört hierher das (früher als Syenitporphyr bezeichnete) gleichmässig körnige Gestein von der Ostseite des Schäferberges bei Gottesberg, Schlesien. Neben Orthoklas finden sich leistenförmiger Plagioklas, Augit (z. Th. in schmutziggrüne Substanz umgeändert), ferner Hornblende und in Serpentin umgewandelter Olivin, etwas schwarzer Glimmer, viel Apatit und Magneteisen, Quarzkörner sparsamst.[3])

Als Augitminette („Augitsyenit") führen Benecke und Cohen Ganggesteine der Umgegend von Heidelberg auf, welche sich von den dortigen Augit führenden Minetten durch gröberes Korn, hier und da sichtbaren Augit und durch Eintritt von Augit in die Grundmasse unterscheiden. Neben dem Augit kommt Glimmer, auch porphyrartig, vor. Dahin gehört namentlich der den Quarzdiorit durchsetzende Gang im obersten Theile des Steinbruchs an der Fuchsmühle bei Weinheim und der den Granit durchsetzende Gang im Kallstädter Thal. Augit und Glimmer sind in Chlorit umgesetzt; Eisenglimmer, Epidot, Quarz und Kalkkarbonat finden sich als sekundäre Bildungen.[4])

Nach P. von Jerewejew besteht der Syenit der Umgebung von Turgojak, Ural, Ilmengebirge, aus überwiegendem, oft graulich violettem Orthoklas mit Einschlüssen von Eisenglanz, aus braunem Titanit, braunem Zirkon, wenigem grauen körnigen Quarz und groben bis feinen, grünlichschwarzen Körnern von Uralit. Der Uralitsyenit ist bald grobkörnig, bald schieferartig, letzteres, wenn der Uralit die Feldspathkörner parallel durchzieht.[5])

Dichte Augitsyenite bilden nach Rosenbusch schmale, bis $1{,}5$ m mächtige Gänge im Andalusithornfels des Kirneckthales und bei Barr-Andlau im Granitit. Das nicht frisch aufgefundene Gestein enthält in dichter, matter, brauner bis rostrother Masse grüne Augitkörner, z. Th. in Chlorit, später in Kalkkarbonat, Quarz, Eisenglanz und Brauneisen umgewandelt. U. d. M. bildet Orthoklas den vorwiegenden Gemengtheil; leistenförmiger Plagioklas und Magnetit sind spärlich, Apatit häufig, Hornblende und Magnesiaglimmer nur ausnahmsweise vorhanden. Die grünen Körner und Säulen von Augit sind z. Th. umgewandelt, wie oben angegeben.[6])

Nach Dölter kommt am Monte Forte, Insel Mayo, ein Augitsyenit oder Augitdiorit vor, welcher neben vielem Augit noch Orthoklas, Plagioklas, braunrothe Hornblende und gelben Glimmer enthält.[7])

[1]) Zs. geol. Ges. 24. 201 u. s. w. 1872. — [2]) ib. 27. 357. 1875. sp. G. $2{,}549$. — [3]) Jahresbericht schles. Gesellsch. für 1874. 31. — [4]) Geognost. Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. 1881. 169—175. — [5]) Jahrb. Miner. 1872. 404. Um Turgojak kommt auch Diorit vor. (s. Diorit.) Sind alle diese Gesteine um Turgojak eruptiv? — [6]) Massige Gesteine. 126. und Steiger Schiefer. 1877. 304. — [7]) Zur Kenntniss der vulcanischen Gesteine der Capverd'schen Inseln. 1882. 14.

Die Augit- und Nephelinsyenite in Südnorwegen.[1]

In Südnorwegen sind diese Gesteine (Zirkonsyenit Hausmann) hauptsächlich auf eine ziemlich schmale Küstenstrecke zwischen Kristianiafjord und Langesundfjord beschränkt und ausser diesem Gebiet in Narefjeld, Skriemfjeld, südlich von Kongsberg, zwischen Holmestrand und Kongsberg, wohl auch noch nördlich von Kristiania in kleinen Partieen vorhanden.

Durch Nephelin führende Augitsyenite geht das Hauptgestein, der Augitsyenit, in Nephelinsyenit über, der eben ein an Nephelin und Sodalith reicher Augitsyenit ist. An den Grenzen zeigt das Gestein gestreifte Struktur (bedingt durch Abwechseln fein- und grobkörniger Lagen, durch Anordnung der dunkelfarbigen Gemengtheile), wird feinkörniger und meist nephelinreicher.[2]

Die aus diesem Gebiet angeführten zahlreichen accessorischen Gemengtheile (etwa 60 zum Theil seltenste Mineralien, mit Gehalt von Niob, Cer, Uran, Zirkonium, Beryllium, Yttrium, Didym, Lanthan u. s. w.) treten mit sehr wenigen Ausnahmen nicht im Gestein selbst auf, sondern sind auf grobkörnige Ganggesteine beschränkt, welche im Augit- und Nephelinsyenit auftreten und zwar als ein Grenzverhältniss.[3]

Chemisch sind diese quarzfreien Gesteine durch Natronreichthum ausgezeichnet.

Augitsyenit in Südnorwegen.

Zwischen Langesundfjord und Tönsberg[4] bildet hellgrauer oder graubrauner, wenn verwittert rother Augitsyenit das überwiegende Gestein. Es enthält vorwiegend Orthoklas oder Natronmikroklin (sehr selten daneben noch Plagioklas, perthitähnlich mit Orthoklas verwachsen), ferner Diallag, Biotit, Arfvedsonit, Olivin, Apatit, Magneteisen, fast immer spärlich Zirkon, bisweilen Aegirin und in manchen Varietäten Nephelin, Sodalith, Titanit. Quarz findet sich nur sekundär in kleinen Drusenräumen.

Meist liegen zwischen grösseren Orthoklas-Krystallen (T, l, y) kleinere Orthoklaskörner und die übrigen Gemengtheile in grösstentheils unregelmässigen Körnern, sodass die Struktur zwischen der porphyrartigen und der krystallinischkörnigen liegt. Auch feinkörnige Ausbildung kommt vor. Der natronhaltige Orthoklas zeigt blauen Lichtschein, besonders in Platten nach k ($\infty P \infty$), wird durch Verwitterung violettroth, enthält zahlreiche Interpositionen, bisweilen Flüssigkeitseinschlüsse. Mit dem tiefbraunen, fast immer vorhandenen, an Interpositionen reichen Diallag oder mit dem Biotit ist der sparsame Aegirin verwachsen, der aber auch isolirt vorkommt. Der schwarze Arfvedsonit, nur selten reichlicher als Diallag auftretend, fehlt bisweilen ganz. Der ebenso reichlich als Diallag vorhandene und oft mit diesem regelmässig verwachsene rothbraune Biotit, der durch Verwitterung grün wird, bildet meist radialstrahlige Aggregate, welche um Magneteisen angeordnet sind. Der selten ganz fehlende Olivin bildet

[1]) Dargestellt nach Brögger: die silurischen Etagen II und III. Kristiania 1882. 252 u. s. w. — [2]) Ueber ein quarzhaltiges Grenzgestein bei Nevlunghavn s. l. c. 327. — [3]) l. c. 281. Verzeichniss dieser Gemengtheile von Hausmann. Jahrb. Miner. 1852. 712. — [4]) Mit den bekanntesten Fundorten Laurvik und Frederiksvärn.

grauliche, einige Millimeter grosse Körner, das nie fehlende, ziemlich reichliche titanhaltige Magneteisen unregelmässig begrenzte Individuen. Die grösseren Apatitnadeln zeigen oft zonalen Aufbau. In dem typischen porphyrartigen Augitsyenit fehlt Titanit. Wo Nephelin sich einstellt, ist er in der Regel etwas röthlich gefärbt; der Sodalith ist farblos bis graulich. Wo durch Auslaugung des Nephelins und Sodalithes Hohlräume entstanden, sind sie mit Zeolithen, besonders Analcim ausgekleidet. In dem Augitsyenit kommen auch porphyrartige Ausbildungen vor, namentlich um Laurvik: so im Tunnel der Eisenbahn von Vasvik bei Farrisvand, Kaupang O. von Laurvik, bei Sandefjord. Sie sind wahrscheinlich früher auskrystallisirte Partieen, nicht Gänge, und zum Theil ihrer Zusammensetzung nach zum Theil porphyrartige Diabase. (Brögger l. c. 281.)

Namentlich in Hedrum treten ausser den typischen Augitsyeniten durch Verwitterung geröthete Glimmersyenite auf, welche accessorisch Diallag, aber nicht Arfvedsonit, Olivin, Titanit enthalten.

Nephelinsyenit in Südnorwegen.

Das auf die Strecke zwischen Lunde-Ono im Süden, bis etwa nach Kvellekirche im Norden, zwischen dem Lougenthal und Farrisvand beschränkte und im Vergleiche mit dem Hauptgestein, dem Augitsyenit, nach Zusammensetzung und Struktur viel mehr wechselnde Gestein tritt nur im südlichen Theil dieses Gebietes als grössere zusammenhängende Partie auf. Ausserhalb des bezeichneten Gebietes findet es sich nur sporadisch (z. B. Insel Bratholmen).

Das typische Gestein (Lunde-Löve) besteht zu etwa zwei Dritteln aus perl- bis grünlichgrauen Natronorthoklasen (meist T, l, y mit rhombischen Durchschnitten), zwischen welchen rothbrauner Nephelin, rothbrauner Biotit, Diallag, sparsam grauer Sodalith liegt. In einigen Abänderungen überwiegt Natronmikroklin. Die spärliche, relativ feinkörnige Grundmasse besteht u. d. M. aus Orthoklas, Nephelin, Sodalith, Biotit, Diallag, etwas Olivin, Apatit, Magnetit, der oft mit radialstrahligen Biotitblättchen, bisweilen mit Titanit umsäumt ist; zuweilen findet sich noch Aegirin, oft mit Diallag verwachsen. Zirkon ist sehr sparsam. Die porphyrartige Struktur tritt bei der Verwitterung sehr entschieden hervor, wenn Nephelin und Sodalith zwischen den Orthoklasen weggenommen sind. Da der Sodalith auch gegen den Feldspath mit Krystallflächen ausgebildet vorkommt, ist er sicher ursprünglicher Gemengtheil. Auch eine rein feinkörnige Gesteinsvarietät kommt vor. Das im Augitsyenit aufsetzende Gestein der Insel Bratholmen, Langesundfjord, führt Diallag, braunen Arfvedsonit, Titanit, wenig Sodalith, sehr spärlich Biotit und Olivin, aber nicht Aegirin.

Nephelin- (Elaeolith-) Syenit.[1]

Oft mit nephelinfreiem Syenit verbunden tritt sparsam Nephelinsyenit auf, der als wesentliche Gemengtheile und in wechselnder Menge Orthoklas und Nephelin enthält. Daneben findet sich und meist zurücktretend Hornblende,

[1]) Die Bezeichnung Elaeolith für den Nephelin der älteren Eruptivgesteine wird wegen der geringen Unterschiede beider zweckmässig durch die Bezeichnung Nephelin ersetzt. Ueber Elaeolith s. Bd. I. 25.

dunkler, meist eisenreicher Glimmer, Augit. Man hat danach früher Ditroit, Miascit, Foyait unterschieden, später mit Recht diese engeren Bezeichnungen fallen lassen, da diese drei Gemengtheile oft neben einander vorkommen. Nie fehlt Apatit, Magnet- und Titaneisen; der fast nie fehlende Plagioklas kommt bisweilen dem Orthoklas an Menge gleich. Sodalith und Cancrinit sind häufig, sparsamer Titanit, Zirkon, Pleonast, Flussspath, Granat, Turmalin, Orthit, Eudialyt, Pyrochlor, Eisenkies. Auch Aegirin, Arfvedsonit und sparsame Quarzkörner kommen vor. Mikroklin, oft innig mit Orthoklas und Albit verwachsen, wird als Gemengtheil angeführt. Wahrscheinlich ist der Cancrinit (s. Bd. I. p. 348) nicht ein veränderter Nephelin, sondern ein primäres Mineral. Sekundär entstehen aus Nephelin, Cancrinit und Sodalith Zeolithe und Kalkkarbonat (s. Bd. I. p. 348); Augit und Hornblende liefern Glimmer, Epidot, Chlorit, Kalkkarbonat, Magneteisen, die Feldspäthe (s. Bd. I. 312) Zeolithe. Dass der Sodalith in diesen Gesteinen ein primäres Mineral ist, wiesen Rosenbusch, van Werveke und Goldschmidt nach. Er findet sich bei Ditró in Orthoklas und Nephelin eingewachsen, ist also auch dort nicht sekundär. Der oft in Karlsbader, bisweilen Bavenoer Zwillingen, oft in einfachen Krystallen ausgebildete Orthoklas enthält häufig Plagioklaslamellen eingeschaltet.

Nach A. Koch enthält der körnige, bisweilen fast dichte, hier und da schieferige Nephelinsyenit von Ditró, Ostsiebenbürgen (*Ditroït*), neben wechselnden Mengen von Orthoklas, Nephelin und Cancrinit noch Hornblende, Plagioklas, Biotit, titanhaltiges Magneteisen, Apatit, blauen Sodalith, Granat, Zirkon, Titanit, Orthit, Aegirin (Akmit), Pyrochlor, Eisenkies. Sekundär gebildet sind Biotit (entstanden aus Hornblende), Kaliglimmer (entstanden aus Orthoklas und Nephelin), Chlorit (aus Hornblende und Granat), Pistazit (aus Feldspath und Hornblende), Kalkkarbonat (aus Hornblende, Nephelin, Plagioklas), Brauneisen (aus Magnetit und Eisenkies). Quarz ist wohl stets sekundär.[1]) Augit wird nicht angegeben. Der meist in Karlsbader Zwillingen ausgebildete Orthoklas röthet sich durch Verwitterung, schliesst Lamellen von Plagioklas ein. Die Menge des Plagioklases im Gestein wechselt stark; auch Mikroklin kommt vor; Hornblende und Glimmer sind oft verwachsen. Das Gestein, bisweilen reicher an Glimmer als an Hornblende, wird durch Glimmerlagen schieferig. Nach vom Rath (l. c. 90) treten in diesem sogenannten Piricskestock auch nephelinfreie, Hornblende, Glimmer und Titanit führende Syenite auf.

Westlich von Gneiss, östlich von Granit begrenzt, fand G. Rose im Ilmengebirge um Miask das von ihm *Miascit* (besser *Miaskit*) benannte Gestein auf. Der in der Nähe des Gneisses schieferige, weiter vom Gneiss entfernt körnige Nephelinsyenit enthält neben Orthoklas und weisslichem Nephelin dunkelgrünen Glimmer, Apatit und Titaneisen, bisweilen noch blauen Sodalith, Cancrinit, Zirkon, Flussspath. Andere Gesteine aus demselben Gebiet sind zirkonhaltige Glimmersyenite mit Plagioklas und bisweilen mit Pyrochlor, oder Horn-

[1]) Jahrb. Miner. Beilageband I. 1881. 132. Hierher gehören die Fundorte Kövespatak (Steinbach), Nagypatak (Grosser Bach), Tászokbach, Orotvabach u. s. w. In dem nicht ganz von Plagioklas befreiten Orthoklas (sp. Gew. 2,569) fand vom Rath (Correspondenzblatt des Naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1875. 86) 6,04 pCt. Natron und 6,92 pCt. Kali.

blendesyenite mit sparsamen Glimmer und Quarz.[1]) Nach Muschketow wechsellagert Miaskit mit Syenit oder tritt mitten im Syenit auf, und zeigt grosse Variation in der Korngrösse.[2])

Auf der Insel Sedlowatoy im weissen Meer vorkommender Nephelinsyenit mit Sodalith und Eudialyt gleicht dem aus dem grönländischen Vorkommen von Kangerdluarsuk. Er enthält nach Des Cloizeaux weissen Mikroklin.

Nach B. R. Emerson[3]) tritt im Nordwest von New Jersey zwischen Beemersville und Libertyville in den Hudson-River-Shales ein Gang von mittelkörnigem, graulichrothem Nephelinsyenit auf. Das Gestein, welches neben meist vorwiegendem Elaeolith Orthoklas, Aegirin, Titanit, Arfvedsonit, Erze, bisweilen dunkeln Glimmer und Sodalith enthält, wird nach der Grenze gegen die Schiefer hin meist feinkörniger.[4])

In Nephelinsyenit von Litchfield, Maine, kommt der frische Plagioklas dem Orthoklas fast an Menge gleich; daneben findet sich Nephelin, Cancrinit, Zirkon, blauer Sodalith, sehr sparsam Quarz. In Salem, Massachusetts, sind in dem Gestein Orthoklas, Nephelin, Biotit, Zirkon und blauer Sodalith vorhanden.

Der grobkrystallinische Nephelinsyenit der Insel Kikkertarsursoak (zu den Kittisutinseln, westlich von Friedrichsthal, an der Westküste von Grönland gehörig), führt neben Orthoklas, Elaeolith und arfvedsonitartiger Hornblende noch reichlich Plagioklas, ferner Magneteisen, Apatit, kleine Glimmernester, sparsam Quarz, ausserdem Eudialyt, aber keinen Zirkon;[5]) der ebenfalls grobkrystalline von Kangerdluarsuk Orthoklas, Nephelin, Sodalith, Arfvedsonit,[6]) nach Des Cloizeaux Aegirin,[7]) Eudialyt, sparsam Plagioklas, nach Des Cloizeaux grünlichweissen Mikroklin.[7]) Auch nördlich von dem Hornblendesyenit von Nunarsoit tritt nach Giesecke wieder Nephelinsyenit auf.[8])

In den klein- bis grobkörnigen, seltener porphyrartigen und dichten Nephelinsyeniten der Serra de Monchique, Südportugal (*Foyait*), treten nach van Werveke neben Orthoklas und Nephelin noch Augit, bisweilen durch Hornblende oder dunkelfarbigen Glimmer ersetzt, Magneteisen und Apatit auf. Oft finden sich Plagioklas, Sodalith, Titanit, sparsam Aegirin (Akmit), Melanit, Turmalin, Pleonast, Titaneisen, Schwefelkies und sekundär Zeolithe, Epidot, Eisenglanz. Der Orthoklas bildet einfache Krystalle und Karlsbader Zwillinge; der Nephelin ist meist unregelmässig begrenzt; der grüne, meist zonale Augit oft mit brauner Hornblende verwachsen. Selten tritt Hornblende oder Glimmer ausschliesslich auf. Der in sehr wechselnder Menge vorhandene, zum Theil blaue Sodalith ist vorwiegend unregelmässig begrenzt. Meist überwiegen gegen die übrigen Gemengtheile Orthoklas und Nephelin sehr bedeutend, aber ihre relative Menge wech-

[1]) Reise nach dem Ural II. 67. 95. 535. 1842. — [2]) Verhandlungen der mineralog. Ges. Petersburg 13. 9 u. s. w. 1878. — [3]) Amer. Journal 23. 302—308. 1882. — [4]) Rosenbusch weist vergleichsweise auf die canadischen, z. Th. dichten Elaeolithsyenite (die sog. Phonolithe der canadischen Geologen) aus der Umgebung von Montreal hin. Jahrb. Miner. 1882. II. 256. — [5]) Vrba. Wien. Akad. Ber. 69. 11. 1874. — [6]) Analyse von Lorenzen. Groth. Zs. Kryst. 7. 605. 1883. — [7]) Bull. géol. (2) 21. 103. 1864. — [8]) Nach Steenstrup (Jahrb. Miner. 1882. I. 57) kommt im Julianehaabdistrikt neben dem Sodalith-Eudialyt-Syenit gewöhnlicher Hornblendesyenit vor.

selt stark.[1]) Stelzner fand noch blauen Flussspath auf.[2]) Aus Titanit geht Kalkkarbonat und Rutil hervor.[3])

In Pouzac bei Bagnères de Bigorre wird nach V. Goldschmidt die Hauptmasse des hellfarbigen, grobkörnigen Nephelinsyenites von Feldspathleisten (Orthoklas und Plagioklas) und Hornblende gebildet; daneben kommen Nephelinkörner, Augit, Biotit, Sodalithkörner, Titanit, Titaneisen, Apatit, sekundär Epidot, Chlorit, Magneteisen, Eisenkies, Zeolithe vor.[4])

In S. Vincent, Capverden, tritt nach Stübel[5]) und Dölter[6]) ein von Basaltgängen durchbrochener Nephelinsyenit auf, in welchem makroskopisch Orthoklas, Augit, Nephelin, in kleinen Hohlräumen Analcime zu erkennen sind. Mikroskopisch sieht man noch Plagioklas, Augit, sparsam braune Hornblende, Magnetit; nach Stübel kommen auch vereinzelte Blättchen dunkeln Glimmers und sekundär Kalkspath vor. Im Charcothal, Insel S. Thiago, zeigt das Gestein in dichter dunkelbrauner Grundmasse einzelne Hornblenden und Augite. U. d. M. ist das Gestein kleinkörnig und enthält Hornblende mit Magnetiteinschlüssen, lichte Augite, Orthoklas und Karlsbader Zwillinge, selten Nephelin, sparsam Plagioklas, Magnetit und Apatit. Am Monte Forte, Mayo, tritt ein sehr feinkörniger Nephelinsyenit auf, der Augite eingesprengt enthält. Neben reichlichem, oft gruppenförmig angehäuftem Augit sieht man u. d. M. lichtgelben Biotit, Hornblende, Magnetit, Orthoklas, etwas Plagioklas und trübe Grundmasse, die aus Orthoklas und Nephelin besteht.

Nach Wichmann kommt im Vitiarchipel (Muariwata und Koro Yallwa) Nephelinsyenit vor, dessen Augit Glaseinschlüsse führt.[7])

Syenitporphyr[8]) (Orthophyr).

Bezeichnet man als Syenitporphyr die Ausbildungsform der Syenite, bei

[1]) L. van Werveke. Jahrb. Miner. 1880. II. 169 u. fg. Die höchsten Punkte der Serra de Monchique sind die Berge Foya und Picota. Reiss ib. 1861. 427. Vergl. auch von Seebach ib. 1879. 270. — [2]) ib. 1881. I. 260. — [3]) ib. P. Mann ib. 1882. II. 201. — [4]) ib. Beilageband I. 1881. 219. Analyse 222. — [5]) Stelzner. J. Miner. 1881. I. 260. Rosenbusch. Massige Gest. 206. — [6]) Zur Kenntniss der vulcanischen Gesteine der Capverdschen Inseln. Graz. 1882. 12 u. fg. Dölter rechnet diese Gesteine zu den älteren Eruptivgesteinen. — [7]) Tschermak. Miner. Mitth. 1882. 14. — [8]) Als Syenitporphyr bezeichnete man früher die jetzt Granitporphyre, von G. Rose Syenit genannten Gesteine von Altenberg und Frauenstein, Sachsen. G. Rose trennte (Zs. geol. Ges. 1. 377. 1849) von den alten quarzhaltigen Feldspathporphyren die alten quarzfreien als Syenitporphyre ab, legte dabei aber kein Gewicht auf das Ueberwiegen von Orthoklas und Plagioklas und betrachtete als quarzführend nur die Porphyre, in denen Quarz makroskopisch auftritt. Später trennte er von diesen seinen Syenitporphyren die plagioklasführenden, von ihm als quarzfrei betrachteten Porphyrite ab. (Zs. geol. Ges. 11. 281 und 296. 1859.) Naumann (Geol. I. 599. 1858. II. 672. 1862) schlug vor, die quarzfreien Feldspathporphyre (sowohl mit überwiegendem Orthoklas als mit überwiegendem Plagioklas) als Porphyrite zu bezeichnen. Aus seiner Bezeichnung „quarzfreier Trachytporphyr mit felsitischer Grundmasse, aber ohne Quarzkörner“ (l. c. 618) sieht man, dass auch für ihn das makroskopische Auftreten des Quarzes das allein Entscheidende war. Porphyr ist bei Naumann und G. Rose eine allgemeine Bezeichnung für Gesteine mit Grundmasse und Einsprenglingen. Zur Bezeichnung der älteren Porphyre, die in Grundmasse und Einsprenglingen vorwiegend Orthoklas, aber keinen Quarz enthalten, schlug ich (Gesteinsanalysen 1861. XXXVI) die Bezeichnung quarzfreier Orthoklasporphyr vor. Begrenzt man, enger als früher, Syenit auf quarzfreie Gesteine, so wird diese Bezeichnung überflüssig, da sie synonym mit Syenitporphyr ist.

welcher in einer mit der Loupe unauflöslichen Grundmasse Einsprenglinge der Syenitmineralien liegen — vorwiegend Orthoklas, daneben zunächst Hornblende, Glimmer, Augit — so ergiebt sich das Verhältniss zu den Syeniten.

In den nicht häufigen und von den Syeniten nicht allzu scharf abgegrenzten Gesteinen ist die graue bis braune Grundmasse meist mikrokrystallin, Glasbasis darin selten. Häufig findet sich in dem Gestein Quarz, sodass Mittelgesteine zwischen Granit- und Syenitporphyr entstehen. Bald überwiegt die Grundmasse, bald tritt sie zurück. Die accessorischen Mineralien sind dieselben wie in den Syeniten; Plagioklase gewinnen hier und da die Oberhand über die Orthoklase. Eine Trennung nach dem Vorwiegen von Hornblende, Glimmer, Augit ist kaum durchführbar. Da Quarz häufig ein Nebenprodukt der Umwandlung der Feldspäthe in Epidot und der Hornblende in Chlorit ist (s. Bd. I. 311. 335. 336), so muss man ursprünglichen und sekundären Quarz unterscheiden.

Als typisch bezeichnet Rosenbusch den grössten Theil der in den Vogesen gang- und lagerförmig im Devon bis Culm auftretenden Gesteine, deren eine Abtheilung Élie de Beaumont nach ihrer Farbe *Porphyres bruns* benannte. In die dichte Grundmasse der grünlichen, grauen, braunrothen Gesteine (A) sind neben vorwiegenden Orthoklas- und Hornblendekrystallen untergeordnet Plagioklas, hier und da Glimmer oder Augit eingesprengt. Die Feldspäthe ändern sich gern in Epidot um, Hornblende und Augit in Chlorit. Quarz ist stets sekundär. Die rothbraunen, echten Porphyres bruns (B) enthalten mehr Plagioklas neben Orthoklas, mehr Glimmer neben Hornblende eingesprengt, und in der Grundmasse zahlreich primäre Quarzkörnchen. In allen diesen Gesteinen tritt sparsam Apatit und Magneteisen auf.

A. Nordvogesen: Breuschthal von Saales bis St. Nabor.[1]) — Gänge in Granitit von Hohwald.[2])

B. Südvogesen: St. Amariner Thal, Burbach; um den Elsässer Belchen; bei Giromagny; um Lure und Vescemont.

Die von Dölter beschriebenen Syenitporphyre (Gänge im Monzonit von Monzoni, Ricoletta Nordabhang, Allochet gegen le Selle) enthalten neben Orthoklas und Hornblende sparsam Plagioklas und Magneteisen.[3]) Auch um Predazzo[4]) (Malgola, Mezzavalle, Mulatto, Val de Viezena, Sforzella) und im Vicentinischen bei Pieve treten nach von Lasaulx[5]) Syenitporphyre auf.

Im nördlichen Theil der Provinz Sevilla fand Macpherson neben Syeniten Syenitporphyre mit Augit.[6])

Nach Vrba enthält der Syenitporphyr vom Igallikofjord, Grönland, in dichter, grauer bis röthlichbrauner, aus Orthoklas, daneben aus Hornblende, wenig Glimmer, Apatit, Magneteisen und veränderter Glasmasse bestehender Grundmasse (sp. G. 2,7) Orthoklaskrystalle ausgeschieden.[7])

Als Glimmersyenitporphyre bezeichnet Rosenbusch Gesteine der südlichen Vogesen (Felleringen im Dollerenthal, Sapois bei Remiremont mit

[1]) Rosenbusch. Massige Gest. 130. — [2]) Rosenbusch. Steiger Schiefer 308. — [3]) Jahrb. geol. Reichsanst. 25. 226. 1875. — [4]) Dölter. Wien. Akad. Ber. 74. 20. 1876. Ueber Umwandlung der Orthoklase s. Bd. I. p. 309. — [5]) Zs. geol. Ges. 25. 320. 1873. — [6]) Jahrb. Miner. 1881. II. 219. — [7]) Wien. Akad. Ber. Abth. I. 69. 16. 1874.

Zirkon, Them, Haute Saône), in deren Grundmasse Feldspäthe und dunkle Glimmer eingesprengt sind. Die Grundmasse enthält etwas Quarz. Auch Titanit, Apatit und Magneteisen kommen vor.[1])

Im Schwarzwald am Brend, NW. von Furtwangen, tritt Glimmer-Syenitporphyr als Gang im Gneiss auf. Das rothbraune Gestein enthält sehr natronreichen Orthoklas, Biotit, mikroskopisch Zirkon, Quarz und Apatit eingesprengt.[2])

In der Krym bei Kikineis, sowie zwischen Merdrin und Pschatka kommt nach Tschermak graulichgrüner Augitsyenitporphyr mit Orthoklas, Augit und etwas Plagioklas vor. Die Grundmasse besteht aus Orthoklas, Plagioklas, Augit, Magnetit, Pyrit, (Olivin?) und amorpher Substanz, die entweder sekundäre Neubildung oder primäre Glasmasse ist. Zwischen Petrovsk und Mamak enthält das aschgraue Gestein etwas Quarz, ausserdem Orthoklas, wenig Plagioklas ausgeschieden. Die Grundmasse besteht vorwiegend aus Orthoklas, Plagioklas und Biotit, wenigem Augit und Magnetit. Das hellgelblichgraue Gestein von Orta Sabla zeigt spärliche Hornblendenadeln. Die Grundmasse enthält ausser Orthoklas veränderte Hornblende, Plagioklas, Biotit, Magnetit. Beim Kloster St. Georg und westlich von Melas kommen ähnliche Gesteine vor.[3]) Rosenbusch stellt hierher den „Glimmerpikrophyr" Bořicky's von der Libsičer Felswand, N. von Prag, welcher Glimmer, Olivin, etwas Basis und Orthoklas enthält.[4])

Zu den porphyrischen Augitsyeniten gehört ein Theil der von L. v. Buch Rhombenporphyr, von Kjerulf Feldspathporphyr genannten Gesteine Südnorwegens. Der Name *Rhombenporphyr* ist von den rhombischen Durchschnitten der Feldspäthe abgeleitet, die aus T, l, y, seltener mit untergeordneten Flächen von M, noch seltener mit k und P bestehen. Die Gesteine treten deckenförmig und gangförmig auf. Zu den ersteren gehören nach Brögger (l. c. 290 u. s. w.) die Gesteine von Skouumsås, Tönsberg, Ringeriket, Holmestrand, Strömstad, der Närsnäsporphyr in Röken. Als Typus der letzteren sind zu nennen: das Ganggestein von Tyveholmen; die von Lille Frogner, vom Vettakollen; der Gang, welcher vom Abhang des Ekebergs bei Kverner südlich bis Liabro streicht und der der Inseln des Bundefjords; ferner die Ganggesteine aus Asker und Röken.

Der frisch hellviolette, verwittert röthliche, an den Ganggrenzen dichte Rhombenporphyr enthält in feinkörniger Grundmasse graue, als natronhaltige Orthoklase oder als Natronmikrokline ausgebildete Feldspäthe. Die Grundmasse besteht u. d. M. aus überwiegenden Feldspäthen, Augit (z. Th. Diallag), rothbraunem Magnesiaglimmer, Olivin, Apatit, Magneteisen. Der Augit liefert Chlorit, der Olivin Serpentin. Der Feldspath schliesst Magneteisen, Augit, Olivin, Biotit ein, enthält zahlreiche, sehr feine Zwillingslamellen und hat oft einen Rand von Plagioklas. Die sehr stark von einander abweichenden Analysen des Feldspathes und die krystallographischen Messungen erlauben keine sichere Deutung seiner Zusammensetzung.

Die Verdichtung an den Ganggrenzen ist auch bei Syenitporphyr beobachtet.

[1]) Massige Gesteine 132. — [2]) Jahrb. Miner. 1883. Beilagebd. II. 611. — [3]) Mineralog. Mittheilungen 1875. 133—136. Nicht Kaukasus, wie dort angegeben! — [4]) Jahrb. Miner. 1879. 426.

Das Gestein des Ganges, welcher bei Sundvolden, Ringeriket, das Obersilur durchbricht, ist am Salband dicht, u. d. M. kryptokrystallin, grünlichschwarz (sp. G. $2{,}_{638}$), in der Gangmitte feinkörnig und hellgrau (sp. G. $2{,}_{614}$). Letzteres Gestein enthält in der Grundmasse vorherrschenden Orthoklas, ferner Plagioklas, reichliche Biotitkrystalle, Augit parallel mit Hornblende verwachsen, und porphyrisch sind Orthoklase ausgeschieden.[1])

Auch Nephelinsyenitporphyre kommen sparsam vor. Dahin gehört nach Dölter ein Ganggestein vom Nordabhang des Pesmedaberges, Monzoni, das in feinkörniger, fleischrother Grundmasse grössere Krystalle von Feldspath, kleinere von Hornblende zeigt. Die Grundmasse enthält Orthoklas, Nephelin und sparsam Magnetit.[2])

Ein von Dr. Pingel in Akkuliarusak im Igallikofjord, Westgrönland, gesammeltes Gestein zeigt in dichter dunkelgraugrüner Grundmasse Orthoklas und grünlichen Nephelin. Andere Gesteine mit der Bezeichnung Grönland führen in rother bis brauner Grundmasse Orthoklas und Gieseckit, veränderten Nephelin (s. Bd. I. 349). Als Fundort wird der Berg Nunasoruaursak in der Bay Kangerdluarsuk angegeben. Nach Steenstrup l. c. durchsetzt das Gestein sowohl Granit als Sandstein im Distrikt Julianehaab.

Ganggesteine der Umgebung von Predazzo (Malgola, Mulatto, Viezena) enthalten in dichter rother bis brauner Grundmasse Orthoklas, veränderten Nephelin, Liebenerit, der sich von Gieseckit nicht unterscheidet. Die Grundmasse besteht u. d. M. aus Orthoklas, Nephelin, einfach brechender Basis neben verwitterter Hornblende, Apatit, Magnetit, Glimmer. Von den häufigen Verwitterungsprodukten des Nephelins analysirte Lemberg Analcim und Skolezit. Liebenerit- und Gieseckit-Porphyre sind demnach Nephelin-Syenitporphyre mit verändertem Nephelin.

II. Plagioklasgesteine.

Die häufig, aber nirgend in so ausgedehnten Massen wie die Orthoklasgesteine auftretenden Plagioklasgesteine zeigen grosse Mannichfaltigkeit in Gemengtheilen und Struktur. Neben den Plagioklasen und dem accessorisch, bisweilen reichlich vorhandenen Orthoklas treten als wesentliche Gemengtheile einzeln oder neben einander auf: Magnesiaglimmer, Hornblende, Augit (Diallag), rhombische Pyroxene, Olivin, untergeordneter Quarz. Ausser den gewöhnlich vorhandenen Gemengtheilen Apatit, Magnet- und Titaneisen finden sich accessorisch Eisenglanz, Eisenkies, Zirkon, Titanit, Granat, Epidot, Cordierit, Spinelle, Orthit, sparsam Tridymit. Primärer Kaliglimmer fehlt. In Bezug auf das Alter nicht ganz sicher ist hierher gestellt das Plagioklas-Nephelingestein, der Teschenit.

Neben körniger, porphyrartiger und porphyrischer treten glasige Ausbildung sowie die Zwischenglieder auf, bei Plagioklas-Augitgesteinen echte Mandelsteine, bei diesen und einigen anderen Gesteinen Tuffe. Auch schieferige Struktur

[1]) vom Rath und Eck. Jahrb. Miner. 1869. 432. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 719. 1877. — [2]) Jahrb. geol. Reichsanstalt 25. 226. 1875.

kommt vor. Eine Theilung nach dem Quarzgehalt, wie bei den Orthoklasgesteinen, lässt sich nicht durchführen; theils wegen der meist geringen Menge des Quarzes, theils wegen seiner häufig sekundären Bildung, die nicht immer leicht von primärer zu unterscheiden ist.

Chemisch erreichen selbst die kieselsäurereichsten Gesteine dieser Gruppe (Quarz-Glimmerdiorit im Vildarthal, Tyrol, 70 pCt. Kieselsäure) nicht den Kieselsäuregehalt der kieselsäurereichsten Orthoklasgesteine (75 pCt.), meist ist der Gehalt ein viel geringerer. Der Gehalt an Eisenoxyden, Magnesia und Kalk ist meist grösser als in den Orthoklasgesteinen, der an Alkalien geringer; unter diesen tritt meist Kali stark zurück gegen Natron. Die Plagioklase, Hornblenden und Augite liefern bei der Verwitterung Kalkkarbonat, der wiederum in Lösung fortgeführt werden kann.

Nach den nächst Plagioklas wesentlichen Gemengtheilen unterscheidet man Plagioklas-Glimmer-, Plagioklas-Hornblende- und Plagioklas-Augit-Gesteine. Die streng genommen diesen Gruppen zugehörigen Gesteine, welche als wesentlichen Plagioklas Anorthit führen, sind, soweit sie selbstständig auftreten, gesondert aufgeführt. Anorthit-Glimmer-Gesteine sind nicht beobachtet. Dieselben Schwierigkeiten wie bei den Orthoklasgesteinen treten auch hier hervor. Nach den Angaben lassen sich Eruptivgesteine und Gesteine der kryst. Schiefer nicht immer trennen;[1]) da ferner die Menge des Plagioklases entscheidet, so wird bei Zunahme des Orthoklases die Zurechnung schwer.[2])

Bei den Plagioklas-Glimmer-Gesteinen unterscheidet man die körnigen Gesteine als Glimmerdiorite von den porphyrischen Glimmerporphyriten, und ähnlich die körnigen Hornblendegesteine als Diorite[3]) von den porphyrischen Hornblendeporphyriten. Schwieriger wird die Theilung bei den Augitgesteinen im weiteren Sinne. Je nach dem Vorwiegen von monoklinem oder rhombischem Augit oder von Diallag ergeben sich drei Gruppen, welche wiederum körnige und porphyrische Ausbildung zeigen. Körnige Gesteine mit monoklinen Augiten[4]) sind Diabase und Ophite, mit Diallag Gabbro, mit rhombischen Pyroxenen Norite. Porphyrische[5]) Ausbildung und monokliner Augit kennzeichnen die Diabasporphyrite und Melaphyre. Porphyrische Ausbildung der Norite liefert die Noritporphyre.

Körnige Gesteine.	Plagioklas.	Porphyrische Gesteine.
Mit Glimmer = Glimmerdiorit.		Glimmerporphyrit.
Mit Hornblende = (Hornblende-) Diorit.		(Hornblende-) Porphyrit.
Mit Augit = Diabas, Ophit.		Diabasporphyrite und Melaphyr.
Mit Diallag = Gabbro.[6])		—

[1]) Ob Quarzdiorit von Sauk Centre (Einlagerung in Glimmerschiefer), Quarzdiorit von Little Falls (Linse in Schiefern), Augitdiorit von Little Falls (in Bänken mit Gneiss wechsellagernd), wie Streng und Kloos im Jahrb. Miner. 1877. 117—138 angeben, eruptiv sind, erscheint fraglich. Die schieferigen Quarzdiorite und Quarz-Glimmerdiorite bei Heidelberg gehören nach Benecke und Cohen wahrscheinlich zu den kryst. Schiefern. Vergl. bei Gabbro. — [2]) Vergl. Syenit und die entsprechenden Plagioklasgesteine. — [3]) Anorthit-Hornblende-Gesteine hat man Corsite genannt. — [4]) Anorthit-Augit-Gesteine heissen Eukrite. — [5]) Vergl. darüber S. 151 bei Plagioklas-Augit-Gesteinen. — [6]) Ueber die Stellung des Gabbro zu Diabas s. bei Gabbro.

Mit rhombischen Pyroxenen = Norit. Noritporphyr.
Mit Nephelin = Teschenit. —

Bei den Plagioklas-Augit-Gesteinen und dem Gabbro, die zu den häufigsten dieser Abtheilung gehören, treten olivinreiche Abänderungen auf, welche bei zurücktretendem Plagioklas petrographisch den Peridotiten sich nähern. Norite und Teschenite kommen nur sehr sparsam vor.

Körnige Plagioklas-Glimmergesteine, Glimmerdiorit.

Das sparsame, körnige, selten porphyrartige Gestein führt neben Plagioklas und Magnesiaglimmer, Apatit, Magnet- und Titaneisen accessorisch Hornblende, Augit (zum Theil Diallag), rhombische Pyroxene (um Klausen), Orthoklas, Eisenkies, Titanit. Einige seltener vorkommende Gemengtheile sind bei Angabe der Fundorte aufgeführt. Nach dem Fehlen oder Vorhandensein des zum Theil sekundär aus Augit und Glimmer stammenden Quarzes unterscheidet man, wenn auch nicht scharf, Glimmerdiorit, quarzführenden Glimmerdiorit und Quarz-Glimmerdiorit, von denen der erstere nur sparsam vorkommt.

Der selten frische Plagioklas bildet leistenförmige Krystalle oder unregelmässig begrenzte Körner, ebenso der sparsame Orthoklas. Der braune, meist rund um auskrystallisirte Glimmer verwittert häufig zu Chlorit. Die meist braune, seltener grüne und dann zuweilen faserige Hornblende bildet Blättchen oder kurze Säulchen. Die Prismen des monoklinen hellfarbigen Augites sind selten frisch, gewöhnlich längsgefasert, oft in Chlorit umgewandelt. Der an Flüssigkeitseinschlüssen reiche Quarz bildet Körner und füllt die Zwischenräume zwischen den übrigen Gemengtheilen aus. Sekundärer Epidot kommt nicht selten vor. Die Glimmerdiorite, welche durch Zunahme der accessorischen Hornblende in Diorite, durch Eintreten rhombischer Pyroxene in Norite übergehen, führen accessorisch bald nur Hornblende, bald nur Augit, bald beide neben einander.

Hierher gehören die *Kersantone,*[1]) welche neben sekundärem Kalkspath Kalkspathkörner enthalten. Diese haben den Habitus eines wesentlichen Gemengtheils und Zirkel hält sie in den bretonischen Kersantonen für primär. Sie enthalten Apatitnadeln und kleine Feldspäthe, liegen in grösseren Glimmerblättchen und greifen mit scharfen Kanten und Ecken in Quarzkörner ein.[2]) Nach Rosenbusch ist aller Kalkspath und fast aller Quarz sekundär, der Kalkspath trat an die Stelle früherer Gemengtheile.[3]) Die Kersantone der Bretagne, hier und da mit Mikrogranophyrstruktur versehen, enthalten nach Rosenbusch nur Augit, nach Barrois neben Hornblende nur sparsam Augit, nach Michel-Lévy Hornblende, nach Cross Augit und Hornblende, aus welcher Chlorit hervorgeht. Cross fand den Quarz körnig und nur da, wo er in den körnigen Kalkspath hineinragt, mit mehr oder weniger Krystallflächen versehen.

[1]) Alter Name für die Vorkommen der Bretagne nach dem Fundort Kerzanton, die der Vogesen nannte Delesse (Bull. géol. 2. 7. 704. 1850) Kersantite. Einer der beiden Namen ist überflüssig. — [2]) Berichte d. sächs. Ges. d. Wissensch. Sitzung vom 20. Juli 1875. — [3]) Massige Gest. 248. 251.

Kalkowsky betrachtet die Kalkspathkörner der sächsischen Glimmerdiorite als Einschlüsse, welche aus dem durchbrochenen Kalk der krystallinischen Schiefer stammen. Schnüre und Adern von Kalkspath werden von allen Seiten als sekundäre Bildungen angesehen. Ebenso sind Michel-Lévy und Douvillé geneigt, den Kalk der Bretagner Kersantone, in denen sie Mikrogranophyrstruktur beobachteten, aus den durchbrochenen Gesteinen abzuleiten.

Die Abgrenzung der als schmale Gänge in krystallinischen Schiefern, älteren Eruptiv- und Sediment-Gesteinen auftretenden Glimmerdiorite gegen die Glimmersyenite (Minette) hängt ab von der Menge des Plagioklases, dessen einfache Krystalle oft als Orthoklas angesehen werden. Bei verwitterten Gesteinen ist diese Unterscheidung recht schwierig. Wie weit die oft neben Glimmersyenit im sächsischen Erzgebirge auftretenden Ganggesteine der Sectionen Geyer, Marienberg, Elterlein (Grube Markus Röhling), in welchen der Orthoklas zum Theil als überwiegend angegeben wird, hierher gehören, lässt sich bis jetzt nicht entscheiden.

Bei der Verwitterung der Glimmerdiorite und Kersantite entstehen concentrisch schalige Kugeln; oft sieht man schmale Gänge zu einem bröckeligen, braunen, Biotit enthaltenden Grus verwittert.

Die Zahl der chemisch analysirten Glimmerdiorite ist nicht gross; dazu kommt, dass unveränderte Gesteine sparsam sind, und von dem Glimmer, welchem ein Theil des Kali zukommt, keine Analyse vorliegt. Eine Berechnung auf die Quantität der Gemengtheile erscheint daher unsicher. Der Kieselsäuregehalt wird zwischen 50—70 pCt. angegeben, die Quarzmenge wechselt stark.

Der Glimmerdiorit bildet vorzugsweise Gänge, seltener Stöcke in krystall. Schiefern, palaeolithischen Sedimenten und in Eruptivgesteinen. Mandelsteine und Tuffe fehlen.

Fundorte. Die wesentlichen Gemengtheile Plagioklas und Glimmer sind nicht immer erwähnt.

Schlesien: Glausnitz. Gänge in Granitit. (Hornblende frisch, Quarz in sehr kleinen Körnern. Orthoklas? Quarz-Glimmerdiorit.) — Buchwald. Gang in Granitit. (Augit; sparsam Quarz. Kalkspath mit Epidot umgeben. [Ob Einschluss?] Kersantit. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 727. 1877.) — Eule. Spitzberg bei Altfriedersdorf. Feinkörnig. (Neben leistenförmigen Plagioklasen und Orthoklasen vorwiegend Magnesiaglimmer. Ausserdem Quarzkörner, dunkelbraune Hornblende, blassgrünliche, leicht verwitternde Augite, Magneteisenkörner, sparsam Apatit. Kalkowsky. Gneissformation des Eulengebirges. 1878. 50.)

Sachsen: Um Zschopau. Gänge in Glimmerschiefer. (Sehr feinkörnig; z. Th. Hornblende reichlich; meist auch Augit. In Biotit, Hornblende und Augit Glaseinschlüsse. Orthoklas, Quarz, Titaneisen sparsam. Apatit, Magneteisen, Picotit. Kalkspathkörner abstammend aus dem durchbrochenen Kalk der krystallinischen Schiefer. Ziemlich spärlich eine zu grünen Fasern umgewandelte Zwischendrängungsmasse. Griesbacher Kalkofen u. s. w. Glimmerdiorit. Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1876. 156.) — Section Leisnig. Bei Gersdorf u. s. w. In Thonschiefer. (In „felsitischer“ Grundmasse Feldspath, z. Th. Karlsbader Zwillinge, Magnesiaglimmer, sekundäre Quarzkörnchen. Porphyrit. G. R. Cred-

ner und Dathe. 1879. 25.) [Ob hierher?] — Section Annaberg. Kühberg. Gang 2 m mächtig in Gneiss. (In vollständig krystalliner Grundmasse viel Biotit, frischer Augit und einzelne Hornblenden, letztere wie Biotit z. Th. in Chlorit umgewandelt. Apatit, Titaneisen, Eisenkies. Glimmerdiorit. Schalch. 1881. 39.) — Section Burkhardtsdorf. Bei Thalheim und Dittersdorf. Gänge in Thonschiefer. (In feinkörniger, aus Plagioklas, Biotit, Quarz, Orthoklas, Augit, Apatit, Magneteisen bestehender Grundmasse Plagioklas und Biotit. Kalkspath sekundär. Augit in radialfaserige Aggregate umgewandelt. Glimmerdiorit. Siegert und Schalch. 1879. 28.) — Section Schneeberg. Grube Alter Türk. (Hornblende uralitartig, faserig; Apatit, selten Quarz.) — Bockau. In Andalusitglimmerfels. (Mikr. Hornblende, Quarz, Magnetit. Dalmer. 1883. 74.)

Harz: Klostergrund, Michaelstein bei Blankenburg. Lager im oberen Wieder Schiefer, Unterdevon. (In sehr feinkörniger, grünlicher Grundmasse optisch zweiaxige Glimmerblättchen mit Einschlüssen von Titaneisen, Zirkon, Rutil; ausserdem sparsam Plagioklas und Quarz. In Grundmasse auch Orthoklas und mikroskopischer Schriftgranit, bisweilen Augit, Apatit, Granat, Cyanit, Sillimanit, Rutil, Zirkon sind porphyrisch eingewachsen oder mit Feldspath, Biotit und etwas Quarz zu Ausscheidungen geballt. In Feldspath Rutileinschlüsse. Sekundär Quarz, Chlorit, Kalkspath. Ob Kersantit? Lossen. Zs. geol. Ges. 32. 445 u. 34. 658. Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt. 1881. 22. Auch bei Treseburg und Altenbraak, fast ohne Ausscheidungen, aber sphaerolithisch oder variolitisch. Lossen l. c.)

Fichtelgebirge: Gänge in Kulm. Marlesreuth. (Quarz; Augit grün und frisch, z. Th. in radialstrahlige Aggregate umgewandelt; Orthoklas; braune Hornblende; Apatit; Magneteisen; Titanit; Kies. Sekundär Kalkspath. Lamprophyr. Gümbel.) — Ködelthal. (Durch Plagioklas porphyrartig. Quarz sparsam. Magnet- und Titaneisen. Ob umgewandelter Augit vorhanden? Lamprophyr. Gümbel, Fichtelgebirge 190 und 552. Quarzglimmerdiorit.)

Nassau: Um Langenschwalbach. Gänge im Unterdevon. (Ueberall mit Kalkkarbonat imprägnirt, welches wechselnde Beimengungen von Magnesia- und Eisenoxydulkarbonat enthält; daraus sind z. Th. Adern und Mandeln gebildet. Eisenkies. Quarz. Kersantit. Zickendraht. 1875.)

Hochfeld: Kienberg bei Barr. Gang in Andalusithornfels. (Feinkörnig. Brauner Glimmer unregelmässig begrenzt. Quarz reichlich, mit Flüssigkeitseinschlüssen und Mikrolithen; meist grüne, selten braune Hornblende. Orthoklas, Apatit, Magnetit, Eisenkies. Quarz-Glimmerdiorit. Rosenbusch. Steiger Schiefer. 321.)

Vogesen: Markirch. Gang in Granitit. (Dunkelgrau. Fein- bis grobkörnig. Augit grün, meist umgewandelt. Apatit; etwas Orthoklas; Magneteisen, Eisenglanz. Etwas Quarz, wohl sekundär. Kalkspath. Kersantit. Groth. Nach Lossen auch grüne nicht faserige und farblose sekundäre Hornblende. Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1881. 18.) — Laveline unweit Markirch. Gänge in augitführendem Granitit. (Dicht- bis feinkörnig, dunkelgrau, mit grösseren Partieen von blätterigem Kalkspath und winzigen Glimmerblättchen. U. d. M. Plagioklas überwiegend; Glimmer z. Th., Augit fast ganz in Chlorit, Kalkspath und Eisenerze umgesetzt. Apatit. Magnetit. Quarz sparsam und wohl sekun-

där. Kalkkarbonat überall im Gestein verbreitet. Kersantit. Cohen. Jahrb. Miner. 1879. 858.) — Urbach. Gang in Biotitgranit. Dunkelgrau, feinkörnig; Feldspath und Biotit erkennbar. U. d. M. bilden wenig veränderte Plagioklasleisten, frischer dunkelbrauner Biotit, Augit (z. Th. in Uralit oder Chlorit umgewandelt) die vorherrschenden Gemengtheile; daneben findet sich Apatit; Magnetit, z. Th. von Biotit umsäumt; Quarz, z. Th. primär und mit Plagioklas pegmatitisch verwachsen; primäre compakte Hornblende; Titanit?; Kalkspath in Spuren. Kersantit. Cohen. Jahrb. Miner. 1883. I. 199.

Tyrol. Lüsenthal, östlich von Brixen. In krystallinischen Schiefern. (Ziemlich grobkörnig, nie porphyrisch. Neben Quarz noch Orthoklas, sparsam Augit lichtgelbbraun, wohl z. Th. rhombisch, und Hornblende. Im rothbraunen, reichlichen Biotit Kalklinsen. Augit in dunkelgrüne Hornblende umgesetzt. — Um Klausen. Gänge und Stöcke in krystallinischen Schiefern. Verband mit Norit. Teller und v. John. s. unten. — Steinacher Joch. Rein körnig. (Neben Plagioklas, etwas Orthoklas, Glimmer, Titaneisen noch röthlicher Augit, Quarz, (ob immer sekundär?), Kalkspath in grösseren krystallinen Massen. Pyrit. Mügge. Jahrb. Miner. 1880. II. 293.) — Cevedalegebiet. Val Mare. In phyllitischer Gneissformation. (Z. Th. porphyrartig durch Plagioklas. Quarz, etwas Orthoklas, Hornblende. Stache und v. John. Jahrb. geol. Reichsanst. 1879. 334.)

Frankreich: Côtes du Nord. Um St. Brieuc. (Quarz. Eisenkies.) — Le Run bei Planarat. (Quarz, Titanit. Mikroskopisch Orthoklas und Epidot. Quarz-Glimmerdiorit. Cross in Tschermak. Miner. Mittheilungen. 1881. 405.) — Finistère. Um Brest. Nach Barrois jünger als Unterdevon (dahin die Fundorte Daoulas, mit sekundärem Epidot, und L'Hôpital — Camfront. Apatit; Quarzkörner mit Chlorit umsäumt; Mikrogranophyrstruktur. Kersanton. Delesse. Ann. min. (4) 19. 175. 1851. Michel-Lévy und Douvillé. Bull. géol. (3) 5. 51 und 348. 1877. E. Cohen. Referat im Jahrb. Miner. 1882. I. 406.)

Norwegen: Sorgenfri. In Silur. Nordwestlich von Kristiania. (Ident mit dem Vorkommen von Buchwald. Liebisch l. c.) — Väkkerö. Westlich von Kristiania. Gang in Silur. (Blaugrau, ganz feinkörnig mit sparsamen Feldspatheinsprenglingen. U. d. M. ganz krystallinisch körnig. Quarz sparsam, oft mit Chlorit und Magnetit umsäumt. Ob Orthoklas vorhanden? Magnetit, Apatit und Eisenkies sparsam; Kalkspath reichlich, z. Th. von zerstörtem Augit (?) herrührend. Vorläufig Glimmerdiorit. Brögger. Siluretagen II u. III. 1882. 315.)

U. S. 40°. Pah-Ute range. (Sehr quarzarm, fast ohne Hornblende, Apatit reichlich. Biotitblätter halbzolllang. Zirkel. Ber. Sächs. Ges. d. Wiss. 1877. 179.)

Nach den Untersuchungen von Teller und von John[1]) bestehen die Diorite der Umgebung von Klausen, welche als Gänge und Stöcke in Gesteinen der Quarzphyllitgruppe auftreten, aus einer Reihe von hornblendefreien Gesteinen, welche von Quarz-Glimmerdiorit durch Uebergänge zu Noriten führt. Die letzteren gehen aus ersteren hervor durch allmähliche Aufnahme von vorzugsweise rhombischen Pyroxen und Zurücktreten des Glimmers und Quarzes. Der Quarz-Glimmerdiorit und ein Theil der Norite ist körnig, zuweilen porphyrartig, ein Theil der Norite porphyrisch ausgebildet,[2]) wobei die Grundmasse mikro- bis

[1]) Jahrb. geol. Reichsanst. 32. 641 u. fg. 1882. — [2]) Nicht nur als Salbandbildung.

kroptokrystallin oder globulitisch gekörnelt erscheint; isotrope Basis ist nur in Spuren nachzuweisen. Alle körnigen Gesteine führen am Contakt Turmalin. Als Gemengtheile treten ausser Plagioklas, Glimmer und Quarz auf sparsam monokliner weingelber Augit, z. Th. Diallag, reichlich rhombische Pyroxene (Enstatit und Hypersthen); auch Orthoklas, Magnetit, Apatit. Die rhombischen Pyroxene, aus denen Bastit hervorgeht, finden sich meist in Krystallkörnern; der Orthoklas setzt sich in Kaliglimmer um. Die typischen Quarz - Glimmerdiorite enthalten neben überwiegendem Plagioklas noch Orthoklas, sehr reichlich Quarz, (fast nur in Körnern, bisweilen mikropegmatitisch mit Feldspath verwachsen), nicht gerade viel Glimmer und nur selten Augit. Aus ihnen gehen körnige Quarznorite hervor; sie bestehen aus Plagioklas, Biotit, vielem Quarz, etwas Orthoklas, ziemlich reichlichem rhombischen Pyroxen, führen bisweilen etwas Diallag. Durch Zurücktreten des Quarzes entstehen körnige Norite. Sie enthalten neben überwiegendem Plagioklas (nach Analyse Andesin oder Labrador = 1 Ab + 2 An, sp. G. $2{,}_{694}$) rhombische, z. Th. in Bastit umgesetzte Pyroxene, nicht gerade wenig Diallag, Biotit, in kleinen Mengen monoklinen Augit, Orthoklas, Magnetit, Apatit, Quarz. Der Hypersthenit ist oft mit Diallag oder Biotit, der Quarz mit Feldspath schriftgranitartig verwachsen. Porphyrartig ausgebildete Norite vermitteln den Uebergang in Noritporphyrite, in denen bald die dichte Grundmasse, bald die Einsprenglinge überwiegen. Eingesprengt sind Plagioklase, Hypersthen, auch Orthoklase und Magnetit. In diesen Gesteinen kommt Spinell, bisweilen Augit und Quarz vor.

Im Quarz-Glimmerdiorit von Seeben liegen „dunkle Schlieren“, welche vorzugsweise aus Andalusit mit Einschlüssen von Pleonast, Biotit und Glas bestehen, ferner Pleonast, etwas Biotit, Korund und sehr selten Zirkon enthalten. Im Norit der Wolfsgrube finden sich sphaeroidische Mineralanhäufungen mit Korund, Andalusit, Orthoklas?, sparsamen Biotit und Granat; in dem Norit vom Oberhofer Rothbach Spinellanhäufungen, welche auch Spinell in Plagioklas eingeschlossen, Rutil, Zirkon und Anhäufungen feiner Nadeln enthalten. Aehnliche Spinellanhäufungen mit Fluktuationsstruktur finden sich auch im Norit der Wolfsgrube.

Chemisch gehen diese Gesteine von Klausen, entsprechend ihrer mineralogischen Zusammensetzung, weit aus einander. Der Gehalt an Kieselsäure im Quarz-Glimmerdiorit des Vildarthales ($70{,}_{17}$ pCt.) fällt auf $55{,}_{56}$ pCt. in Norit mit beginnender porphyrischer Ausbildung des Tinnebaches; der Gehalt an Eisenoxyden wechselt von $4{,}_{78}$ pCt. bis $13{,}_{05}$ pCt., der Alkaligehalt mit stets überwiegendem Natron von $4{,}_{69}$ pCt. bis $7{,}_{00}$ pCt. Mit der Zunahme der Kieselsäure sinkt der Gehalt an Thonerde und die Summe von Eisenoxyden, Kalk und Magnesia.

Körnige Plagioklas-Hornblendegesteine, Diorit.[1])

Neben der überwiegenden, gleichmässig körnigen Ausbildung kommt sparsamer die porphyrartige (Quenast, Biella, Catanzaro) und die schieferige (durch

[1]) Ein Theil der Hornblendegesteine der kryst. Schiefer hat die Zusammensetzung der Diorite. Die Angaben gestatten nicht immer die Abtrennung dieser Gesteine. Reichthum an Granat lässt auf kryst. Schiefer schliessen.

blätterige Hornblende bedingte) vor. Das verbreitete, überall kleinere Stöcke und Gänge in kryst. Schiefern und älteren Sedimenten, auch Gänge in Eruptivgesteinen bildende Gestein enthält neben den wesentlichen Gemengtheilen Plagioklas (Oligoklas bis Anorthit)[1]) und Hornblende häufig Augit, z. Th. Diallag, Orthoklas, Magnesiaglimmer, Magnet- und Titaneisen, Apatit, Titanit, Eisenkies, sparsamer Zirkon, Granat, Orthit, Cordierit. Olivin ist nirgend als Gemengtheil angegeben. Nach Vorhandensein und Menge des Quarzes unterscheidet man, wenn auch nicht scharf, neben eigentlichem noch quarzführenden und Quarz-Diorit, welche Abänderungen neben einander in derselben Gesteinsmasse vorkommen; ferner nach dem Vorkommen des Augites als wesentlichen Gemengtheils Augit-Diorit, und als Tonalit die an Glimmer-reichen Quarzdiorite. Ein Theil der unbestimmt begrenzten Gruppen Hemithrène Brongniart und Banatit v. Cotta gehört zu den Dioriten. Ueber Epidiorit s. S. 145.

Das Korn der Diorite reicht vom grobkörnigen[2]) bis in das dichte (aphanitische); porphyrartig sind die Diorite durch Plagioklas oder Hornblende[3]) oder durch beide zugleich. Die Färbung wechselt je nach dem Ueberwiegen von Plagioklas und Hornblende; dunkle Färbung ist häufig, Zähigkeit gross. Die beiden Hauptgemengtheile sind entweder gleichzeitig oder nach einander krystallisirt, wobei die Menge für das Zuerst entscheidet. Der oft zonale, tafel- bis leistenförmige Krystalle oder Krystallkörner bildende, oft an Einschlüssen reiche Plagioklas setzt sich um in saussuritähnliche Gebilde, in Glimmer, in Epidot, oft unter Abscheidung von Kalkkarbonat, vielleicht auch in Zeolithe. Die Menge des accessorischen, bisweilen zonalen Orthoklases und des braunen, oft in Chlorit umgewandelten Glimmers nimmt in den quarzreichen Abänderungen zu. Die meist grüne, aber auch braune, oft zonale, häufig Magneteisen, Apatit, auch Glimmer umschliessende Hornblende bildet wohlausgebildete Krystalle oder mit Plagioklas ein regellos körniges Aggregat, in welchem sie als Blättchen oder kurze Säulen erscheint. Nicht selten ist sie uralitartig faserig, oft in Chlorit oder Epidot, dann und wann in Glimmer umgesetzt. Der zum Theil sekundäre Quarz bildet meist Körner, seltener Krystalle. Der meist hellfarbige und meist in Körnern auftretende Augit schliesst Hornblende ein oder ist von ihr umwachsen. Er wird oft in Uralit und in einem späteren Stadium in Chlorit umgesetzt, ebenso der Granat. Wo Titaneisen reichlich auftritt, pflegt die Menge des Titanites gering zu sein, der übrigens auch aus Titaneisen sekundär hervorgeht. Von sekundären Mineralien sind namentlich Kalkspath, zuweilen in Körnern, ferner Eisenglanz und Eisenoxydhydrate, Kaliglimmer zu erwähnen. Glaseinschlüsse sind sparsam; Flüssigkeitseinschlüsse in Plagioklas und Quarz, welche zuweilen Granophyrstruktur zeigen, kommen vor.

Gümbel hatte blassgrüne, in obercambrischen und untersilurischen Schichten des Fichtelgebirges schmale Gänge bildende Gesteine als Epidiorite abgetrennt, welche überwiegenden Gehalt an faseriger Hornblende neben Plagioklas und untergeordnet grasgrünen oder rothbraunen Augit, chloritische Substanz (Chloropit),

[1]) Die Anorthit-Diorite sind weiter unten als Corsite aufgeführt. — [2]) Ueber Wechsel des Korns in Gängen s. S. 21. — [3]) Nadeldiorit Gümbel: lange schmale Hornblendenadeln heben sich von dem feinkörnigen Gemenge schmaler Feldspathleisten ab.

Apatit, Eisenkies, Titan- oder Magneteisen zeigen. Ein Theil der faserigen Hornblende ist Uralit (so in Tiefengrün, Moos, Felslein bei Wurzbach), in welchem Reste von Augit zu sehen sind, ein Theil ist primär. Der Augit ist seltener reichlich vorhanden (Wurzbach), fehlt noch seltener ganz (Jägersruh), Magnesiaglimmer ist äusserst sparsam. Der Chlorit entstand aus Hornblende und Augit, auch Kalkspath und Quarz sind sekundär. Auf Gangschnüren und Adern treten Quarz, Asbest, Epidot und Albit auf.[1]) Rosenbusch fasst das geologische Alter für den Epidiorit nicht so eng und legt das Hauptgewicht auf die faserige Hornblende. Die Epidiorite, z. Th. mit primärem Quarz, sind in diesem Sinne hier aufgeführt.[2]) Im Epidiorit von Quenast kommen in Geoden und dem verwitterten Gestein Phillipsit, Asbest, Hornblende, Axinit, Kupferkies, selten Turmalin, Titanit vor. Welches Mineral ist die Quelle der Borsäure des Axinites? Hierher ist auch der bei Steinbach und Falkenstein, Fichtelgebirge, im Silur auftretende *Palaeophyr* Gümbel's[3]) gestellt.

Bei der Verwitterung stellen sich oft rundliche Blöcke ein und sind zu mauerähnlichen Haufen aufeinander gethürmt.

Die chemische Zusammensetzung der Diorite wechselt in weiten Grenzen, da die Quantität der beiden Hauptgemengtheile und die des Quarzes stark variirt. Der Kieselsäuregehalt beträgt etwa 48—65 pCt. Der Kalkgehalt ist beträchtlich und grösser als die Alkalienmenge, unter denen Natron überwiegt.

Die häufigste Verbindung ist wohl die mit Hornblende-Porphyriten, ausserdem findet geognostischer Verband statt durch Zunahme des Glimmers mit Glimmerdioriten, durch Zunahme des Orthoklases mit Hornblendegraniten und Syeniten. Für das Letztere ist die Gegend um Heidelberg und North Gippsland in Victoria zu nennen.[4])

Echte Mandelsteine und Tuffe fehlen.

Eine Berechnung auf die Quantität der Gemengtheile würde mindestens Analysen des Feldspathes und der Hornblende, sowie Bestimmung der Menge des etwa vorhandenen Quarzes erfordern, da Gehalt an Thonerde, Eisenoxyden, Magnesia und Kalk in den Hornblenden starken Wechsel zeigt. Das Maximalverhältniss der Sesquioxyde in Hornblende überhaupt ist $3\,RO + R^2O^3 + 3\,SiO^2$.

Fundorte. Niederschlesien. Kapellenberg bei Wartha. In Silur. Mittelkörnig. (Neben Oligoklas (anal.) Hornblende, etwas Quarz, Glimmer, Eisenkies. G. Rose.) — Zwischen Freiburg und Hohenfriedeberg. In Thonschiefern. (Neben Plagioklas und Hornblende noch Orthoklas. Aus Hornblende Chlorit und Epidot, aus Titaneisen Leukoxen. Gürich. Zs. geol. Ges. 34. 710. 1882.) — Kämpferberge bei Königshain. (Plagioklas, Hornblende, Quarz, Biotit. Woitschach 1881.)

Oberlausitz. Kottmarsdorf. (Normaler Diorit. Aus Hornblende z. Th. Epidot. E. Geinitz. Jahrb. Miner. 1880. I. 71.)

[1]) Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges 1879. 197 (Zuerst in „Palaeolithische Eruptivgesteine des Fichtelgebirges“ 1874. 9). — [2]) Massige Gesteine 271. — [3]) Fichtelgebirge. 188. — [4]) Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1881. I. 221.

Sachsen. Halsbrücke bei Freiberg. In Gneiss. Grobkörniger Diorit. (Hornblende z. Th. compakt, z. Th. faserig. Etwas Orthoklas, Quarz, Granat.) — Sect. Langenleuba. In Devon. In dichter, krystalliner, aus Feldspath, Quarz und Hornblende bestehender Grundmasse Plagioklas, Orthoklas und Quarz ausgeschieden, Feldspathleisten der Grundmasse radial zusammengruppirt. Quarzdiorit-Porphyr.) — Linda. Gang in Diabas. Feinkörnig. Plagioklas vorwaltend; Hornblende; Quarz; sekundär Chlorit und Epidot. (Dalmer, Rothpletz und Lehmann. 1880. 11—14.)

Thüringen. Ehrenberg bei Ilmenau. (Quarz nicht reichlich. E. E. Schmid.) — Lauter bei Suhl. (Grobkörnig. Andesin (anal.), Hornblende, Glimmer, Titanit, sparsam Quarz.) — Sauerstein bei Königsee und Gross-Neundorf bei Gräfenthal. (Epidiorit. Gümbel. Fichtelgebirge 199.)

Fichtelgebirge. In obercambrischen und untersilurischen Schichten. Namentlich zwischen Lichtenberg und Hirschberg Epidiorit, so bei Tiefengrün, Eisenbühl, Moos, Schnarchenreuth u. s. w. Ferner bei Wurzbach, Hörnesgrün u. s. w.; bei Neuhaus, Brandstein, Rehau, Sparneck u. s. w. (Gümbel. Fichtelgeb. 198.) — Bei Steinbach an der Haide und oberhalb Falkenstein Palaeophyr. In Silur. (In fleischrother krystallinischkörniger Hauptmasse Oligoklas (anal.), Hornblende, Glimmer, Magneteisen und einige Quarzkörner, Orthoklas? eingesprengt. Chlorit und Kalkspath reichlich. Gümbel ib. 188.)

Böhmen. Gänge in Untersilur. N. von Prag. Podhor und Selc. Dicht. Sparsam Quarz. — Dolan. Quarz in Krystallen und Körnern sparsam. Hornblende faserig. Eisenkies. — Čenkov. Dicht, kleinkörnig oder durch Plagioklas porphyrartig. Z. Th. mit Quarz. Eisenkies. Sekundär Kalkspath. — Podhaba. Hornblende z. Th. faserig, Quarz sparsam, Titaneisen, Titanit, Kalkspath in Körnern. — Vodolka. Durch Plagioklas porphyrartig. Kein Quarz. Helmhacker in Tschermak. Miner Mitth. 1877. 188. — Przibram. Sadeker Schacht und Anhöhe beim Zdabořer Schacht. Glimmer, sparsam Magneteisen, sekundär Quarz und Kalkspath, Chlorit sparsam. Vrba ib. 237.

Saar- und Moselgebiet. Willmerich. Körnig. Chlorit, Pyrit. Mikr. noch Titaneisen, Apatit. Mikroskopisch aus Plagioklas und Hornblende Epidot, Kalkspath, Viridit. — Winkelbornfloss bei Schillingen. Feinkörnig. Chlorit. Mikrosk. Quarz, Apatit, Titaneisen, Pyrit. Sekundär viel Epidot, Glimmer, Kalkspath in körnigen Aggregaten. Quarzdiorit. — Grimburg bei Wadrill. Sehr feinkörnig. Chlorit, Eisenkies. Mikr. Plagioklas fast ganz in ein Aggregat von Viridit, Epidot und Kalkspath umgewandelt; Hornblende in Epidot und Viridit. Glimmer sekundär. Kalkspath reichlich in körnigen Aggregaten. Ausserdem Titaneisen und Epidot. v. Lasaulx. Verh. naturhist. Ver. Rheinl. u. Westf. 35. 190 u. fg. 1878.

Odenwald. In krystallinischen Schiefern. Mittel- bis feinkörnig, dunkelfarbig. (Menge von Quarz und Orthoklas wechselnd und gering, Biotit fast ganz fehlend oder sehr reichlich. Fast überall Apatit, Titanit, Eisenkies; Magneteisen sparsam. Bald augitfrei, bald Augit als Kern in Hornblende, bald Augit als

wesentlicher Gemengtheil und stets hellfarbig. In Titanit oft Eisenkies als Kern. Sekundär und spärlich: Quarz z. Th., Chlorit, Kalkspath, Eisenglimmer, Muscovit. Besonders verbreitet nördlich vom Gorxheimer Thal. Quarzfreie oder quarzarme Diorite, quarzreiche Diorite und Augitdiorite lassen sich als Abänderungen unterscheiden. In Verband mit Amphibolgraniten und Syeniten.) — Gangdiorit in porphyrartigem Biotitgranit: Diorit, vom Bahnwald bis an die Alte Mahlmühle im Schriesheimer Thal und ein zweiter Gang vom Fenzengrund bis zur Südspitze des Hettersbacher Kopfes, letzterer von feinkörnigem Ganggranit durchsetzt. Plagioklas, bisweilen in Saussurit umgesetzt, wobei sich heller Glimmer, Kalkspath, Quarz gebildet hat; Hornblende, bisweilen in Biotit, Epidot, Chlorit umgesetzt. Ausserdem Eisenkies, Titanit, Magnetit, Apatit, Orthit(?). — Augitdiorit. Um Hohe Waid. Mittel- bis grobkörnig. Plagioklas (nach Analyse Andesin), z. Th. in Quarz, hellen Glimmer, Kalkspath umgesetzt; Hornblende in grossen grünlichschwarzen Krystallen, z. Th. in Chlorit umgewandelt; lichtgefärbter, u. d. M. blassgrüner Augit in kleineren Säulen und Körnern, oft mit Hornblende verwachsen. Ausserdem Eisenkies. (Benecke und Cohen. Heidelberg. 72 u. 133.)

Schwarzwald. Herrischried. (Quarz mit Flüssigkeitseinschlüssen. Rosenbusch.) — Wolfach. (Quarz; Granat; aus Hornblende Glimmer; im Plagioklas Glaseinschlüsse. Möhl. Jahrb. Miner. 1875. 709. Ob eruptiv? Nach Sandberger [Jahrb. Miner. 1869. 293] dem körnigstreifigen Gneiss eingelagert.)

Vogesen. Hochfeld. Ruine Landsberg bei Barr. Ganggesteine in Andalusithornfels. (Dicht bis mittelkörnig, selten durch Hornblende porphyrartig. Glimmer. Im nicht reichlichen Quarz Flüssigkeitseinschlüsse. Sparsam Orthoklas, Titanit, Apatit, Magnetit. Quarzdiorit.) — Hohwald. Stöcke im Granitit. Mittel- bis grobkörnig. (Quarz untergeordnet, Menge wechselnd, je weniger Quarz, desto weniger Magnesiaglimmer. Im Quarz Flüssigkeitseinschlüsse reichlichst. Apatit, Titanit, Eisenkies. Quarzführender Diorit. Rosenbusch. Steiger Schiefer. 323 u. fg.) — Epidiorit. Sanelberg bei Barr. Hornblende faserig, ebenso in den Epidioriten von Château-Lambert, Fresse, Dolleren, Oberbrück, Saulx u. s. w. In St. Blaise-la-Roche findet sich neben faseriger Hornblende compakte. Aus Plagioklas und Hornblende Epidot, ebenso im Val d'Ajol.

Oberelsass. Neuweiler. (Kalkspath aus Plagioklasverwitterung in Körnern im Quarzdiorit. Rosenbusch. Mass. Gest.)

Frankreich. Côtes du Nord. Um St. Brieuc. In kryst. Schiefern. Etwas Glimmer. Aus ihm und Hornblende Epidot. Kalk sekundär. Neben quarzhaltigen auch quarzfreie Diorite. Cross und Barrois. — Lac d'Aydat, Auvergne, bei Verneuge. In feinkörniger, aus Plagioklas, Hornblende, etwas Glimmer, Orthoklas, Quarz bestehender Grundmasse Plagioklasleisten; Hornblende, zum Theil Plagioklaskörner einschliessend; Magnetit; Eisenkies. Mikroskopisch lichtbrauner Glimmer. „Hemithrène, Brongniart". v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1874. 244.

Canalinseln. Guernsey. Z. Th. nur Plagioklas und Hornblende, z. Th. mit Biotit und Quarz. Magnetit und Apatit meist reichlich. In den Augitdioriten sind die lichtgrünlichen oder schwach bräunlichen Augite oft mit Hornblende verwachsen. Cohen. Jahrb. Miner. 1882. I. 180.

Belgien. Quenast und Lessines. In Silur. Porphyrartig. Plagioklas, faserige Hornblende, aus beiden Epidot; Quarz zuweilen in Krystallen; Augit, z. Th. Diallag und Uralit; Magnet- und Titaneisen. Sparsam Orthoklas, Biotit, Titanit, Apatit, Eisenkies. Sekundär Chlorit und Kalkspath. (Chlorophyr. Dumont.) Quarzführender Epidiorit. — Champ St. Véron. (Lembecq.) (Quarz, Orthoklas, Titaneisen, Apatit. Sekundär Epidot und Viridit. De la Vallée-Poussin und Renard. Mém. sav. étr. Acad. de Belgique. 40. 14. 1876.)

Alpen. Um die Zufallspitze (Monte Cevedale). In der Quarzphyllitgruppe. Körnig oder durch Plagioklas und Hornblende porphyrartig. (Neben vorwiegendem Plagioklas und etwas Orthoklas findet sich Hornblende, sparsam Quarz und Magnetit. Accessorisch Diallag, meist mit Hornblende verwachsen; Biotit; Eisenkies; sekundär Chlorit. Stache und v. John. Jahrb. geol. Reichsanst. 1879. 335—342.) — Adamellostock. Tonalit. In kryst. Schiefern. Körniger, an schwarzbraunem Eisenoxydul - Magnesiaglimmer reicher Quarzdiorit. (Andesin (anal.) in Körnern; Orthoklas sparsam, in Körnern und mit viel Quarz verwachsen; dunkelgrüne Hornblende in oft grossen Krystallen; Glimmer fast stets regelmässig begrenzt; Quarz in Körnern, seltener in gerundeten Dihexaedern. Accessorisch Orthit, Titanit, Magneteisen, Granat. Sekundär Epidot und Kalkspath aus Hornblende. Anhäufungen mit vorherrschendem Glimmer und Amphibol, nur wenigem Quarz und Andesin sind häufig. Gehalt an Kieselsäure 66,91 pCt. vom Rath. Zs. geol. Ges. 16. 250. 1864. Lepsius. Westl. Südtyrol. 148.) — Pass am Monte Laveneg oberhalb Cleoba und im Val Bondol. Gänge und Stöcke in Halobienschichten der Trias. (In hellgrauer, dichter bis feinkörniger, krystalliner, aus Plagioklas und Hornblende bestehender Grundmasse Plagioklas, etwas Orthoklas, Hornblende, Biotit ausgeschieden. Magnetit. Sekundär Kalkspath, Quarz; aus Hornblende Glimmer. „Mikrodiorit.“ Lepsius. Westl. Südtyrol. 180.) — Val Trompia. Im Röth bei Collio und Colombano. Hellgrau. (In feinkörniger, krystalliner Grundmasse neben Plagioklas und Hornblende etwas Orthoklas und Magnetit. Sekundär Chlorit. „Mikrodiorit“. Lepsius. Westl. Südtyrol. 182.)

Schweden. Gänge in Granit. Sect. Örebro: Nafvesta, Kägelhomsön. Ullersäter. (Gumaelius) — Gang in der Storgrube. Persberg (Törnebohm).

Irland. Donegal. Doonanehill. Gang im Kohlenkalk. Diorit. Haughton. Transact. Irish. Acad. 24. 28. 1866. — Rathdrum. Dicht. Quarz, Titanit. Auf Fugen Epidot und Asbest. v. Lasaulx in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. 443.

Arran. Doira na each. In Kohlensandstein. (Feinkörnig, Quarz erst in Dünnschliff erkennbar. Etwas Orthoklas. Hornblende von Epidot umsäumt. Apatit. Feinkörnige Anhäufungen mit viel Hornblende. Zirkel. Zs. geol. Ges. 23. 30. 1871.)

Cornwall. Sanctuaries St. Mewan bei St. Austell. Hornblende z. Th. faserig. A. Phillips. Phil. Mag. 1871. 97.

Finland. Hattula (Biotit, Quarz). Tohmajaervi (Biotit, reichlich Quarz). Nokkala in Berttula, z. Th. porphyrartig. (Quarz, Augit. Wiik. Jahrb. Miner. 1876. 209.)

Insel Hochland. Launakülla. (In Hornblende Glaseinschlüsse. Lagorio 1876.)

Russland. Dniesterthal bei den Porogi u. s. w. Granat. v. Blöde s. S. 20. — Krym. Kurzy bei Simferopol. (Noch Orthoklas, Biotit, Magnetit. Aus Hornblende Chlorit. Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 132. Nicht Kaukasus, wie angegeben.) Nach Lagorio treten dort Hornblendeporphyrite auf.

Bosnien. Kladanj. Grobkörnig. In Flysch. (Sparsam Orthoklas. Hornblende in Chlorit und Epidot umgesetzt. Titaneisen. von John. 1880.)

Ungarn. Hodritsch bei Schemnitz. Körnig bis porphyrisch. (Vorwaltend Andesin (anal.); Quarzkörner mit Flüssigkeitseinschlüssen, Hornblende und Biotit, alle drei an Menge wechselnd; Magnetit, Apatit, Eisenkies. Sparsam Orthoklas, Apatit, Zirkon, Titanit. Orthoklas mit Andesin durchwachsen. Aus Glimmer und Hornblende Chlorit (und Epidot, Hussak). Drusen mit Kalkspath selten. Quarzdiorit, Tonalit. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn vom 3. Dec. 1877 und 7. Jan. 1878.) — Zwischen dem Hodritscher und Eisenbacher Thal an der hinteren Kisowa quarzführende Diallag-Diorite. Feinkörnig. (Plagioklas reichlich, durch Interpositionen braun, zonal. Diallag farblos, oft mit grüner Hornblende verwachsen. Hornblende. Acc. brauner Glimmer, oft mit Hornblende und Glimmer verwachsen. Die Quarzkörner treten nicht besonders häufig auf. Magneteisen. Apatit. — Aehnlich an Scheidstein, Paulstollen. Feinkörnig. Hussak. Sitzungsber. Wiener Akad. 82. I. 178—180. 1881. — Banat. In Caprotinenkalk. Dognacska. (Andesin (anal.); Hornblende; Biotit; wenig Orthoklas; Magnetit; sparsam Quarz.) Cziklowa. (Plagioklas, grüne Hornblende, ziemlich viel Quarz; wenig Orthoklas; Magnetit.) Orawitza. (Kein Quarz und kein Glimmer; Magnetit; Eisenkies. Diorit. Niedzwiedzki in Tschermak. Miner. Mitth. 1873. 256 u. fg.) Morawitza. Grube Franciscus. (Varietät, welche eine Grundmasse von körnigem Epidot mit vielen schwarzen Hornblendekrystallen und wenig Plagioklas darstellt.) Szaszka. (Wenig Quarz, kein Orthoklas.) Kleine Tilva, NO von Orawitza. Grau. (Plagioklas, faserige Hornblende, Quarz, Biotit, Magnetit, spärlich Orthoklas. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn 13. Januar 1879.) — Bania. Quarzdiorit mit Cordierit. Stern. Jahrb. Miner. 1882. I. 231. — Westseite des Tilva Koruzi und Südabhang des Pojanitzaberges. Stöcke im hornblendereichen Gneiss. Acc. Cordierit. Posewitz. Jahrb. Miner. 1880. I. 203. Ogasu Perilor und Cinceraberg. Augit-Quarz - Glimmerdiorit, z. Th. mit Hornblendegehalt. Stern l. c., nach Posewitz l. c. Tonalit.

Elba. Acqua calda. Diorit mit Prehnit auf Epidot. Corsi. Boll. geol. d'Italia. 1878. 71.

Italien. Cervothal, Cossato bei Biella. Porphyrartig. (Neben Plagioklas und Hornblende noch Quarz, Magnetit, Chlorit. Mikroskopisch: reichlich feinkörniger Orthoklas. Cossa. Atti Accad. Lincei 1877.) — Um Catanzaro. In Schiefern. Körnig bis porphyrartig. (Neben Plagioklas und Hornblende noch Quarz, Augit, Glimmer, Eisenkies, Granat? Hornblende, Augit und Glimmer in Chlorit umgesetzt. vom Rath. Zs. geol. Ges. 25. 180. 1873.)

Ural. Turgojak. (Labrador (anal.) und Hornblende.) — Schaitansk. Grosskörnig. (Oligoklas (anal.), Hornblende und daraus entstandener Epidot. König.

Zs. geol. Ges. 20. 372. 1868.) — Alapajewsk. (Labrador (anal.) und Hornblende. [Sind diese Uraler Gesteine eruptiv?])

Altai. Fluss Alya. Grobkörnig. (Hornblende faserig. Stelzner 1871.)

Borneo. Berg Tamban. Quarzdiorit. Verbeek 1875.

Java. Im Bett des Manguntun, S. von Djasinga. (Quarz, Augit, aus Hornblende Epidot, aus Augit Uralit, Chlorit und Glimmer.)

Sumatra. Augitführende Quarzdiorite gangförmig in Granititen. Verbeek und Fennema. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 198 und 200.

Palma. (Plagioklas und Hornblende z. Th. in Epidot umgesetzt. Apatit. Magnetit. Sparsam Biotit. Kalkspath. Eisenkies. Cohen. Jahrb. Miner. 1876. 750.)

Südafrikanische Goldfelder. Watervalrivier. Lydenburger Thal. (Hornblende faserig. Cohen 1875.)

Südgrönland. Gänge in Granit. Grob- bis feinkörnig, z. Th. schieferig und orthoklashaltig. Patursokbai. In Plagioklas Flüssigkeitseinschlüsse. Etwas Quarz und Glimmer. Salbänder feinkörniger. (Vrba. Wien. Akad. Ber. Bd. 69. 1874.)

Canada. Bei Montreal. In Untersilur, auch Diabas vom Mt. Royal durchsetzend. Fein- bis mittelkörnig, porphyrartig durch schwarze Hornblende. (Neben Plagioklas, Hornblende, Titaneisen, Apatit oft reichlich Biotit, seltener Augit. Bei Mandelsteinstruktur Analcim, Karbonate und Epidot. Harrington. Jahrb. Miner. 1883. I. 248. Ob Teschenit? Kalkgehalt 10,53 pCt., Kieselsäure 40,95 pCt.)

Newhampshire. Campton. In Glimmerschiefer. Dicht, durch Hornblendenadeln porphyrartig. Kieselsäure 41,94 pCt., Kalk 9,47 pCt., Natron 5,15 pCt. Hawes. Amer. J. sc. and arts. (3) 17. 150. 1879.

Californien. Yosemite-Thal der Sierra Nevada. Körnig. (Orthoklas, Titaneisen, Biotit, Magnetit, Titanit, reichlich Quarz. Sekundär Epidot. A. Schmidt. Jahrb. Miner. 1878. 716.)

U. S. 40°. Virginia range. Mt. Davidson. In Schiefern. Quarzdiorit. Hornblende faserig. Magnet- und Titaneisen. Kein Orthoklas. Sekundär Epidot und Kalkspath. — Shoshone Range, Trout Cañon. (In der u. d. M. ganz krystallinen Grundmasse Plagioklas, Quarz, einzelne Orthoklase, Titaneisen und lauchgrüner Glimmer.) — Cortez Range. Mill Creek Cañon. (In sehr feinkörniger, aus Hornblende und viel Quarz bestehender Grundmasse Plagioklas, Hornblende und etwas Orthoklas, brauner Biotit mikroskopisch. — Agate Pass. (Quarzreich, brauner Biotit.) Zirkel. Ber. Sächs. Ges. d. Wiss. 1877. 178.)

Ober-Guyana. Im Gneiss. Grobkörnig. (Quarz, Glimmer. Etwas Orthoklas. Zirkon, Granat, Epidot, Titanit, Magneteisen. Vélain. Bull. géol. (3) 9. 406. 1883.)

Neu-Granada. Prov. Popayan. Pisoje und Marmato. (Durch Andesin (anal.) porphyrartig. Hornblende, sparsam Quarz. Eisenkies. Sekundär Epidot. In Marmato Abänderung mit grossen Quarzdihexaedern. Alter unsicher, Ansehen wie Tonalit.)

Chile. Antonio, unweit der Cuesta del Cuzco. Grobkörnig. (Quarz; Orthoklas sparsam; blassgrüner Augit; Biotit, Apatit, Magnet- und Titaneisen. Braune Hornblende in Epidot umgesetzt; im Plagioklas Diallag eingewachsen. Francke. Cordilleren-Gesteine. 1875. 24.)

Westl. Victoria, North Gippsland. Diorite, Quarz-Diorite und Quarz-Glimmerdiorite, z. Th. mit accessorischem Augit und Zirkon. In Verband mit Granititen und Amphibolandesiten. Howitt und Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1881. I. 221.

Vitiarchipel. Diorit mit sparsamen Augiten. Wichmann 1882.

Porphyrite.

Die porphyrischen Plagioklas-Glimmer- und Plagioklas-Hornblende-Gesteine bezeichnet man als Porphyrite, die zunächst in die zwei nicht scharf getrennten Gruppen Glimmerporphyrite und Hornblendeporphyrite zerfallen.

Dass Porphyrite als Spaltungsgesteine in den Felsitporphyren auftreten, wurde S. 107 angeführt und über Noritporphyrite S. 143 berichtet. Bei Zunahme des Orthoklases wird die Abgrenzung der Porphyrite gegen die Felsitporphyre schwierig, namentlich bei verwitterten Gesteinen.

Glimmerporphyrit.

Zu diesen sparsam auftretenden Gesteinen gehören die quarzhaltigen vom Korgon und Flussgebiet des Tscharysch im Altai. Sie enthalten in röthlichgrauer bis röthlichbrauner, mikrokrystalliner, aus Feldspath und Quarz bestehender Grundmasse Einsprenglinge von Plagioklas, Quarz, Glimmer, sparsam Orthoklas und Magneteisen. In dem Gestein liegen echte und Pseudo-Sphaerolithe, z. Th. Granosphaerite nach Stelzner (Altai. 1871). Der quarzhaltige Glimmerporphyrit von Bromont bei Pontgibaud, Auvergne, (Hemithrène Brongniart, Gang im Gneiss) führt in sehr zurücktretender Grundmasse Plagioklas, Glimmer, sparsam Quarz, sekundär Chlorit und Kalkspath nach v. Lasaulx.[1])

Zu den Spaltungsgesteinen des Felsitporphyrs gehört der von Tschermak aus dem mittleren Theil des Val S. Pellegrino am Südgehänge des Monte Bocche am Fuss des Monzoni beschriebene Quarz-Glimmerporphyrit. Er enthält in sparsamer Grundmasse Plagioklas, Biotit, Quarzkörner, etwas Magnetit und Epidot.[2]) Bei Vöhrenbach, dem Lippenhof gegenüber, Schwarzwald, kommt als Gang im Gneiss ein Glimmerporphyrit vor. In dunkelviolettgrauer, dichter, u. d. M. ganz krystalliner Grundmasse sind tombakbraune Glimmertafeln und Plagioklas sichtbar; u. d. M. Quarz, Apatit, Zirkon, Eisenkies. Der Glimmer ist sehr reich an Rutil-Mikrolithen nach den Analysen von Williams.[3])

In der südalpinen Trias sind Glimmerporphyrite verbreitet. Lepsius fand einen von mächtigen Tuffen begleiteten Stock im Val Sabbia bei Presiglie und

[1]) Jahrb. Miner. 1874. 240. — [2]) Ber. Wiener Akad. Abth. I. 1867. 55. 291 u. Porphyrgest. Oesterreichs. 1869. 108. — [3]) Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 616 u. fg. Da der Feldspath in zwei Generationen vorhanden ist, gehört das Gestein zu den „Quarzglimmer-Dioritporphyriten“. Augit und Hornblende fehlen vollständig.

einen im Val Trompia bei Bovegno; in beiden ist Quarz sekundär. Ein Hauptstock liegt bei San Ulderico im oberen Orcathal, zwischen Velo und Schio: in reichlicher dunkelrothbrauner Grundmasse sieht man Plagioklas, Biotit und einzelne Enstatite. U. d. M. besteht die überwiegende, schön fluidale Grundmasse aus mikrofelsitischer Basis, die bei Verwitterung kryptokrystallin wird. Sie enthält Sphaerolithe.[1]) Von der Rasta bei Recoaro in Val d'Agno beschreibt von Lasaulx einen „Pechsteinporphyr", der in schwarzer, nach der Analyse natronreicher Glasmasse neben zahlreichen Plagioklasen und Glimmerblättchen einzelne graue Quarzkörner führt. Mikroskopisch zeigt das lichtbraune, fluidale Glas noch etwas Hornblende, Orthoklas und Diallag. Gümbel beschreibt eine geperlte Varietät.

Hierher gehört auch wohl der „Pechsteinpeperit" vom Monte Trisa[2]), W. von Schio. Die Glimmerporphyrite haben demnach auch eine glasreiche Ausbildungsform. Echte Mandelsteine fehlen, Tuffe werden angeführt.

In dem Quarzglimmerporphyrit des Pellegrinothales beträgt der Kieselsäuregehalt 66,75 pCt., in dem Gestein von Bromont nur 58,93 pCt., in den glasigen, wasserhaltigen und nicht frischen Gesteinen der Rasta und vom Monte Trisa etwa 64 pCt. und ebenso viel im Gestein des Lippenhofes.

Hornblendeporphyrit.

Verbreiteter als die Glimmerporphyrite sind die Porphyre der Plagioklas-Hornblendegesteine, die Hornblendeporphyrite, welche in Grundmasse zunächst Plagioklas und Hornblende eingesprengt enthalten. Häufig findet sich Magnesiaglimmer; Quarz; Orthoklas, oft in grösserer Menge; sparsamer Augit, bisweilen in Uralit umgesetzt; Apatit; Eisenglanz; Magnet- und Titaneisen; Eisenkies; Titanit; Granat; selten Graphit, Olivin und Tridymit.[4]) In den Porphyriten des Cevedalegebietes ist nach Stache und v. John der Kalkspathgehalt vielleicht primär; sekundär sind Quarz, (z. Th. Chalcedon), Epidot, Kaliglimmer, Turmalin, Kalkspath, Chlorit, Delessit, Eisenoxyd und dessen Hydrate. Das Gestein ist bisweilen mit Hohlräumen versehen.

Als glasige Ausbildung ist der Pechstein vom Kornberg bei Erbendorf hierhergestellt.

Der Plagioklas (nach den bisherigen Analysen Oligoklas oder Andesin), oft zonal, auch mit Glaseinschlüssen, wird in Quarz pseudomorphosirt (Ilfeld) oder in farblose Blättchen eines Glimmerminerals umgesetzt; Hornblende und Glimmer in Epidot, Chlorit und dann in Gemenge von Quarz, Karbonaten und Eisenerzen.

[1]) Westliches Südtyrol. 188. — [2]) v. Lasaulx. Zs. geol. Ges. 25. 325 u. s. w. 1873. cf. Gümbel. Sitzungsberichte der Münchener Akademie. 1876. 288. u. 1879. 36. Der stark veränderte Porphyr von Fongara, W. des Val d'Agno, und im Kalk des Monte Spizze, welcher nach Gümbel häufig Glimmer, auch Quarz, nach v. Lasaulx Hornblende führt, enthält nach Gümbel als Feldspath Orthoklas, nach v. Lasaulx's Analyse 4,63 pCt. Kali und nur 0,83 pCt. Natron und gehört darnach zu den Felsitporphyren. Er liefert reichlich Kaolin. — [4]) Bei Waldbökelheim am Fuss des Gienberges in Hohlräumen des Porphyrites, neben Magneteisen und Hornblende beobachtet; in einigen Hohlräumen fand Streng (Jahrb. Miner. 1872. 266) Quarz. Ob der Tridymit, wo er im compakten Gestein vorkommt, frühere Hohlräume vollständig erfüllt, oder ob er zu den ursprünglichen Gemengtheilen gehört, lässt Streng unentschieden. cf. ib. 1873. 230.

Die braune oder grüne Hornblende ist bisweilen faserig. Die Menge des Quarzes, der, wenn er primär ist, auch Glaseinschlüsse führt, wechselt stark; bisweilen sind die Gesteine quarzfrei.

Die Struktur der meist bräunlichen und meist überwiegenden Grundmasse zeigt u. d. M. grossen Wechsel: bald ist sie reinkörnig krystallinisch und zuweilen granophyrisch, bald mikrofelsitisch, bald glasig mit Cumuliten und Globuliten, bald zeigt sie dazwischen liegende Uebergänge, ähnlich wie bei den Felsitporphyren.

Die Analysen der nicht reinglasigen Gesteine (sp. G. $2{,}66$—$2{,}832$) geben $48{,}95$ bis 70 pCt. Kieselsäure und zeigen grossen Wechsel in den Basen.

Als typisch können die Porphyrite von Ilfeld und des Gebel-Duchan (Porfido rosso antico) mit etwa 64 pCt. Kieselsäure angesehen werden.

In Kornberg bei Erbendorf, Ostbayerisches Grenzgebirge, tritt im Rothliegenden, nach Gümbel[1]) neben Felsitporphyr, aber nicht in denselben übergehend, ein Pechstein auf (Wassergehalt $4{,}90$ pCt., Natron $3{,}99$ pCt., Kali $0{,}86$ pCt., Kieselsäure $67{,}90$ pCt.), welcher in graulichschwarzer, einfachbrechender Grundmasse Feldspath (Plagioklas und Orthoklas), Quarz, Magneteisen und Olivin? enthält.

Die augithaltigen Abänderungen der Porphyrite lassen eine Parallele mit den augithaltigen Dioriten zu.

Das Gestein bildet Gänge, Stöcke und Lager in älteren Sedimenten, namentlich im Rothliegenden und in der Trias, Gänge in kryst. Schiefern und in Eruptivgesteinen. Echte Mandelsteine fehlen, Tuffe kommen vor.

Fundorte. Harz. Um Ilfeld. Decke im Rothliegenden. Jünger als Melaphyr. (Graue bis grünliche Grundmasse, wesentlich aus vorwaltendem Feldspath und aus Hornblende bestehend, oft daneben Basis, z. Th. mit Cumulosphaeriten, z. Th. Mikrofelsit. Braune Färbung durch sekundäres Eisenoxyd oder dessen Hydrate. Ausgeschieden Plagioklas, Hornblende, Magnet- und Titaneisen, Eisenglanz, Granat, bisweilen Eisenkies, Graphit. Primärer Quarz sparsam. Mikr. noch Orthoklas; Glimmer; sparsam grüner Augit, bisweilen in Uralit umgesetzt; Apatit; Titanit. Quarz fehlt oft ganz oder ist sekundär wie das Kalkkarbonat. G. Rose. Zs. geol. Ges. 11. 296. 1859. Streng. Jahrb. Miner. 1875. 785. Rosenbusch. Massige Gest. 283.)

Sachsen. Braune oder rothe, glimmerreiche, meist quarzführende Gesteine. Grundmasse bald mikrokrystallin (Gang am rechten Elbufer gleich unterhalb Meissen), bald granophyrisch (Drossel bei Meissen), bald mehr oder minder mikrofelsitisch (Plauenscher Grund, Triebischthal, Wilsdruff). Färbung durch sekundäre Eisenverbindungen. Hornblende und Glimmer oft zerstört und in ein Gemenge von Karbonaten, Quarz und Eisenoxyden umgesetzt (Potschappel, Wilsdruff, Triebischthal). Grüne Hornblende und daraus entstandener Chlorit (Hänichen und sog. Amygdalophyr von Weissig). — Potschappel. Orthoklas oft reichlich. Wilsdruff. Wenig Mikrofelsit mit Cumulosphaeriten. Triebischthal. Sparsam Augit neben Hornblende und Glimmer. Hänichen. Im primären Quarz Glaseinschlüsse, in der Grundmasse farbloser Glimmer, wenig Mikrofelsit. Weissig,

[1]) Ostbayerisches Grenzgebirge 423 und 674.

Amygdalophyr. Wenig glashelle Basis; neben Hornblende und Glimmer Augit. — Leisnig. Im Rothliegenden. Wenig Mikrofelsit, in primärem Quarz Glaseinschlüsse; Orthoklas reichlich. (Rosenbusch. Massige Gest. 286.) — Sect. Schneeberg. Gänge in Schiefer und Granit der Gruben König David, Sankt Georg, Himmelfahrt Christi. In feinkörniger, u. d. M. aus Plagioklas, Hornblende (meist in Chlorit umgesetzt), Quarzkörnchen, Apatit, Schwefelkies bestehender Grundmasse Chlorit. Dalmer 1883. 76.

Thüringen. Wilhelmsleite und Abhang des Hirschkopfes, S. von Manebach. In dunkler Grundmasse neben Feldspath Hornblende. Laufer. Zs. geol. Ges. 28. 45. 1876. — Ostbayerisches Grenzgebirge. Kornberg bei Erbendorf s. S. 153.

Pfalz und Saar-Nahe-Gebiet. Lager im Rothliegenden. Horst bei Bettingen. (Sehr feinkörnig mit einzelnen Plagioklasen. Mikroskopisch noch Hornblende, Magneteisen, Eisenglanz? in einfach brechender Grundmasse. E. Weiss.) Burgsponheimer Mühle. In vollkrystalliner Grundmasse hellgrünliche Augitmikrolithe. Hornblende grün, faserig. — Zwischen Limbach und Bettingen. Sparsam Olivin. Grundmasse aus Feldspathleisten und Augitmikrolithen. — Um Roschberg Granat, bei Castel Augit. — Welschberg: Grundmasse faseriger Mikrofelsit, Hornblende grün und faserig. Quarz sparsam. — Lemberg: Hornblende braun; quarzhaltig; z. Th. mit farblosen Glashäuten. — Benschert SO von Reimsbach. Quarzhaltig. Neben Hornblende Magnesiaglimmer; zwischen Limbach und Gresaubach ausserdem noch Augit (Rosenbusch). — Waldbökelheim, Fuss des Gienberges. Tridymit s. S. 152.

Schwarzwald. St. Märgen. In frischen Plagioklasen Eisenglanz eingeschlossen. Die Grundmasse ist ein Gewebe aus Feldspathleisten mit wenig faseriger mikrofelsitischer Basis.

Vogesen. In Graniten und im Uebergangsgebirge. Quarzfrei oder quarzhaltig. Grundmasse krystallin. Bärenkopf, Longemer bei Gerardmer, Rochesson. — Bocksteinwald bei St. Nabor unter dem Ottilienberge. (Grundmasse meistens Mikrofelsit. Plagioklas zonal, Quarz sparsam. Braune compakte Hornblende neben faseriger grüner. Hellgrüner Augit, oft in Uralit umgesetzt. Aus Hornblende und Augit Chlorit und dann weiter Gemenge von Eisenerz, Karbonaten und Quarz. Rosenbusch. Massige Gest. 287.)

Alpen. Um Lugano (schwarzer Porphyr Autt). Decke und sparsame Gänge. Alternachkarbonisch. Durchbrochen von Felsitporphyr. Selten krystallinisch körnig mit Hornblende, Plagioklas und Quarz = Quarzdioritfacies. Meist porphyrisch: Feinkörnig bis dicht mit Einsprenglingen von Plagioklas, Hornblende, etwas Biotit, sparsamen Körnern von Quarz und Magneteisen. Ausbildung der Grundmasse sehr wechselnd, bald mikrokrystallin mit Glashäuten, bald mit Mikrofelsit, z. Th. mit Pseudosphaerolithen, Plagioklas oft zonal, Biotit unregelmässig begrenzt. Orthoklas, Apatit, Zirkon, Titanit vorhanden. Plagioklas in Kaolin und in Glimmer, unter Abscheidung von Quarz und Kalkkarbonat; Biotit und fast alle Hornblende in Chlorit, Epidot und Brauneisen umgesetzt; Orthoklas in Kaliglimmer oder Kaolin; Magneteisen in Brauneisen. In Biotit und Hornblende häufig Apatit, Magnetit, Zirkon eingeschlossen. Hier und da mit Hohlräumen,

welche mit Delessit erfüllt. In Spalten und Klüften Brauneisen, Karbonate, Epidot, Quarz, Chalcedon, Turmalin. Toyokitsi Harada. Jahrb. Miner. 1883. Beilageband II. 8.

Lombardei. Angolo, Val di Scalve, N. von Lovere. Stock in Halobienschichten der Trias. In dichter, vorherrschender, kryptokrystalliner Grundmasse neben Plagioklas in wechselnder Menge Hornblende, Quarz, Magnesiaglimmer. Chlorit. Lepsius, Westl. Südtyrol. 184.

Venetien. Tretto, Guizze di Schio. In unterer Trias. Graugrün, dicht, z. Th. mit ausgeschiedener Hornblende. Mikroskopisch in kryptokrystalliner, aus Feldspath, wenig Quarz und Magnetit bestehender Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Chlorit, Orthoklas, sekundär Kalkspath. v. Lasaulx. Zs. geol. Ges. 25. 324. 1873. Augit in Uralit umgesetzt, von Foullon in Tschermak. Miner. Mitth. 1879. 458. Daselbst zahlreiche Fundpunkte des Gebietes um Recoaro.

Lienz: Gang im talkreichen Glimmerschiefer; wohl nicht jünger als Rothliegendes. (In graubrauner, zurücktretender, sehr feinkörniger, u. d. M. ganz krystallinischer Grundmasse milchweisse Feldspäthe, Hornblendenadeln und nicht wenig Biotit. U. d. M. noch Orthoklas; Magnetit; Apatit in Hornblende und Biotit; sparsam blassgelber Augit; einige Quarzkörnchen. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 90.)

Meran: An der Töll. Gang in krystallinischen Schiefern. (In grauer, zurücktretender, krystalliner, aus Plagioklas und Hornblende bestehender Grundmasse Plagioklas, Hornblende, etwas brauner Glimmer, Granat. Pichler. Jahrb. Miner. 1873. 340 und 1875. 926. cf. C. W. C. Fuchs ib. 826.)

Pusterthal: Terenten bei Vintl. Gänge im Brixener Granit. (In sehr feinkörniger, schwärzlichgrüner Grundmasse neben Plagioklas, Hornblende, Quarz bisweilen Biotit. In schmalen Gängen fast ohne Einsprenglinge. Pichler. Jahrb. Miner. 1871. 262.)

Westtyrol: Zwölferspitzgruppe. Um Graun. In Hornblendeschiefer. (In dunkelschwarzgrüner, zurücktretender Grundmasse Plagioklaskrystalle und Quarzkörner. Mikroskopisch noch Orthoklas, Hornblende, Biotit. Stache und v. John. Jahrb. geol. Reichsanst. 27. 239. 1877.)

Cevedale-Gebiet. Decken in Quarzphylliten und Bänderkalken, welche zwischen die krystallinischen Schiefer und die mindestens permischen Grünschiefer und Verrucanobildungen eingeschaltet sind. Reihe von Porphyriten mit accessorischem Augitgehalt (deren Kieselsäuremenge von $48{,}_{95}$ pCt. bis $61{,}_{80}$ pCt. steigt): „Ortlerite, propylitische Porphyrite, Suldenite". In meist vorwaltender Grundmasse Hornblende, bisweilen daneben Plagioklas, Orthoklas, Augit eingesprengt. Ausserdem ist Biotit, Quarz, Magnetit, Eisenkies, sparsam Granat, Kalkspath (letzterer vielleicht z. Th. ursprüngliche Ausscheidung) beobachtet. Feldspath meist in Körnern, Hornblende meist grün und in der Prismenzone gut begrenzt, Augit hellfarbig, sparsam und bisweilen mit Hornblende verwachsen. Grundmasse mikrokrystallin, mit wechselnden Mengen von glasiger und mikrofelsitischer Basis. Sekundär Epidot, Chlorit, Kalkspath, Magneteisen aus Hornblende entstanden.

Die grünen Ortlerite (49 bis 54 pCt. Kieselsäure) enthalten in schwarzgrüner bis grünlichgrauer, vorwiegender, aphanitischer Grundmasse ausgeschieden vorzugsweise Hornblende, daneben Kalkspath, Augit, Plagioklas und Orthoklas, etwas Magnetit und Pyrit, untergeordnet Biotit und Quarz. Die blaugrauen propylitischen Porphyrite (Kieselsäure 52—57 pCt.) enthalten reichlich Plagioklas mit oft zonaler Struktur, Orthoklas, Hornblende, ausserdem Biotit, sparsam Augit, Granat und sekundären Kalkspath. Die grauen Suldenite (Kieselsäure 55—61,$_{80}$ pCt.) enthalten neben Hornblende einige Körner von Plagioklas und Orthoklas, accessorisch Augit, Biotit, Quarz eingesprengt. Grundmasse z. Th. reich an Quarzkörnern. Sie sind jünger als Ortlerit, den die Suldenite als Einschluss enthalten. Ferner Einschlüsse von Quarz, Phyllit, granatführenden Gesteinen. (Stache und v. John. Jahrb. geol. Reichsanst. 29. 342 u. s. w. 1879.)

Spanien: Nördlicher Theil der Provinz Sevilla. In krystallinischen Schiefern. Grundmasse krypto- bis mikrokrystallin. Macpherson. Jahrb. Miner. 1881. II. 219.

Schottland: Argyleshire. Glencoe. Einzelne Quarzkörner in violettröthlicher Grundmasse. (Plagioklas häufig in radialstrahligen Withamit umgesetzt. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 717.) — Oban. (In mikrofelsitischer Basis Plagioklas, wenig Hornblende, viel Glimmer. Rosenbusch. Massige Gesteine. 251.)

Westküste des rothen Meeres: Gebel Duchan. Porfido rosso antico. Gänge in Granit. (In kryptokrystalliner, blutrother Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Eisenglanz, Apatit. Der nach Delesse manganhaltige Plagioklas (sp. G. 2,$_{690}$) ist in Withamit umgesetzt. Liebisch l. c. Quarz nur in Trümern. Nach Delesse (Bull. géol. (2) 7. 528) enthält der Plagioklas 58,$_{92}$ pCt. Kieselsäure, die Grundmasse 62,$_{17}$ pCt., das Gestein 64 pCt. G. Rose fand in den braunen Hornblenden und im Plagioklas Eisenglanz. Zs. geol. Ges. 11. 305.)

Westliches Turkestan: Bei Krasnowodsk. (In grünlichgrauer Grundmasse Plagioklas und Hornblende. Mikroskopisch noch Orthoklas, Magneteisen, Apatit. In Feldspäthen und Hornblende Glaseinschlüsse. Tietze. Jahrb. geol. Reichsanst. 27. 3. 1877.)

Nordamerika. 40 Parallel. Augusta Mountains. Dem Potschappeler Porphyrit makro- und mikroskopisch sehr ähnlich. (Plagioklas, Hornblende, reichlich Orthoklas in amorpher, undeutlich globulitischer Basis.) — Cañon südlich von Granitpoint. (In zonalen Feldspäthen regelmässig concentrisch eingelagerte Glaseinschlüsse und rektanguläre Kerne von braunem Glas. Zirkel. Ber. Sächs. Ges. d. Wiss. 1877. 182.)

Plagioklas-Augitgesteine.

Trennt man von den Plagioklas-Augitgesteinen den Diallag führenden Gabbro (Euphotid) und den seiner Stellung nach unsicheren Ophit ab, so bleibt eine Gesteinsreihe übrig, welche bei sehr wechselndem Aussehen und sehr wechselnder mineralogischer Zusammensetzung eng zusammengehört, da sie örtlich verbunden und in derselben Gesteinsmasse mit verschiedenem Habitus auftritt. Trotz zahl- und umfangreicher Arbeiten erscheint die Untersuchung dieser Gruppe

als die am wenigsten abgeschlossene, ihre Darstellung wird daher unvollkommen ausfallen. Dem geologischen Alter[1]) kann hier vorläufig kein grösseres Gewicht beigelegt werden als bei den übrigen Gesteinen. Mineralogische Zusammensetzung und Struktur müssen die Rahmen für die Abtheilungen liefern. Die chemische Zusammensetzung kommt weniger in Betracht, da die beiden wesentlichen und die meisten accessorischen Gemengtheile stärker verändert sind als bei den meisten der bisher behandelten Gruppen. Im Folgenden ist die Darstellung nach Rosenbusch gegeben, da ich keine bessere an ihre Stelle zu setzen weiss.

Die erste Abtheilung umfasst die körnigen Gesteine, die Diabase, welche nach dem Fehlen oder Vordandensein des Olivins in *eigentliche* und *Olivin-Diabase* zerfallen. Zu beiden Gruppen sind die betreffenden Gesteine mit porphyrischer Ausbildung gestellt, soweit ihre Grundmasse u. d. M. rein krystallin ist und keinerlei Basis enthält. Die porphyrischen Gesteine, Diabas- und Olivindiabasporphyre, enthalten einen Theil der sogenannten Labrador-, Augit- und Uralit-Porphyre. Zeigen die normalen Diabase u. d. M. in irgend welcher Menge Basis, so sind sie als *Diabasporphyrite* aufgeführt, welchen die Olivindiabase mit Basis, die *Melaphyre*, gegenüberstehen. Zu Diabasporphyriten und Melaphyren gehörten wieder ein Theil der obengenannten Porphyre. Noch mehr als bei den übrigen älteren Eruptivgesteinen wird hier die petrographische, rein auf mikroskopische Beschaffenheit gegründete Scheidung der Gesteine schwierig, da die verschiedenen Ausbildungen in derselben Gesteinsmasse und durch Uebergänge verbunden auftreten.

Wo Basis in dem Gesteinsgemenge sich einfindet, pflegen die den Plagioklas begleitenden Gemengtheile zurückzutreten, namentlich Augit und Olivin. Auch hier wiederholt sich die Erscheinung, dass die Ränder andere Ausbildung zeigen als die übrige Masse des Gesteins: so führt der körnige Diabas des Remigiusberges bei Kusel nach Leppla am Rande Basis.

Körnige Plagioklas-Augit-Gesteine, Diabas.[2])

Die Korngrösse der wesentlich aus Plagioklas und Augit bestehenden, mit sehr wechselndem Habitus auftretenden Diabase wechselt vom dichten (aphanitischen) bis zum grobkörnigen. Titan- und Magneteisen, entweder jedes allein oder neben einander, Apatit fehlen nie. Accessorisch kommen vor: Orthoklas, selten in bedeutender Menge, häufig Eisenkies, Eisenglanz, Biotit und in manchen Abänderungen Hornblende, Olivin, rhombische Pyroxene, Magnesiaglimmer, Titanit, letzterer namentlich bei Gegenwart von Hornblende. Nach dem Vorhandensein von Quarz hat man Quarzdiabase von den quarzfreien Abänderungen unterschieden.

Bisweilen sind die Gesteine porphyrartig (durch Plagioklas = Labrador-porphyr zum Theil; durch Augit = Augitporphyr zum Theil; durch Uralit =

[1]) Laspeyres (Jahrb. Miner. 1869. 516) nannte die von ihm als Labrador-Diallaggesteine betrachteten Plagioklas-Augitgesteine der Kohlenformation und des Rothliegenden Palatinite, nach ihrem Vorkommen in der Pfalz. — [2]) Ein grosser Theil der als Trapp und Grünstein bezeichneten Gesteine gehört zu den Diabasen.

Uralitporphyr zum Theil); bei Feinkörnigkeit auch mit Parallelstruktur und Schieferung (durch homologe Lage der tafelartigen Augite) versehen. Hier und da finden sich radialstrahlig angeordnete Plagioklase, bisweilen sind die Plagioklase mit Quarz schriftgranitartig verwachsen. Hier und da kommen grössere Quarzkrystalle vor.

Das meist compakte Gestein zeigt bisweilen primäre, zum Theil mikroskopische, oft mit sekundären Mineralien erfüllte Hohlräume, die durch Zunahme ihrer Grösse und Zahl zu echten Mandelsteinen führen. Auch unechte Mandelsteinbildung, entstanden durch Verwitterung der Gemengtheile, kommt vor.[1]) Bei Verwitterung tritt häufig kugelschalige Absonderung hervor, sodass um festere frischere Kerne stärker verwitterte und oft verschieden gefärbte Schalen liegen. Auf der Oberfläche zerstreute, rundliche und nicht kugelschalige Blöcke stammen aus Ganggesteinen, deren schwer verwitterbare Reste sie darstellen.[2]) Das Endprodukt der Verwitterung ist meist ein brauner, eisenschüssiger Thon. Die Verwitterungsrinde der Eisenkies haltigen Abänderungen ist braun durch Eisenoxyde. Die Diabase bilden Lager, Lagergänge, Decken, Gänge vorzugsweise im Uebergangsgebirge (Cambrium, Silur, Devon), treten aber auch im Culm, in der Kohlenformation, im Rothliegenden, in der Trias, wohl auch noch später auf und bilden Gänge in krystallinen Schiefern und Eruptivgesteinen. Sie werden in den Sedimenten häufig von Tuffen begleitet.

Die Färbung des Gesteins wechselt je nach der Menge und der Vertheilung des sekundär und hauptsächlich aus Augit hervorgehenden chloritischen Gemengtheils, der, in die Plagioklase eindringend, ihnen grünliche Färbung verleiht. Bei weiterer Verwitterung verschwindet der chloritische Gemengtheil wieder, und an seine Stelle tritt ein Gemenge von Brauneisen, Quarz und Karbonaten oder eins oder zwei dieser Mineralien. Bei feinkörnigen oder dichten Varietäten ist die durch Chloritbildung bedingte grüne Färbung gewöhnlich, welche bei weiterer Verwitterung in graue bis braune Färbung übergeht. An Kalksilikaten so reiche Gemengtheile wie Plagioklas und Augit liefern bei der Verwitterung reichlich Kalkkarbonat, das im Gestein fein vertheilt oder in Körnern vorhanden ist und bei weiterer Verwitterung wieder entfernt wird.

Nach dem Fehlen oder Vorhandensein des Olivins als wesentlichen Gemengtheils unterscheidet man zunächst olivinfreie, eigentliche, normale Diabase und Olivindiabase, welche durch Gesteine mit etwas accessorischem Olivin verbunden sind.

In der Gruppe der olivinfreien Diabase lassen sich neben den *normalen Diabasen*, welche Plagioklas, Augit, Titan- und Magneteisen, Apatit, oft Quarz, etwas Orthoklas, bisweilen rhombische Pyroxene, ganz untergeordnet oder gar nicht Hornblende und Magnesiaglimmer enthalten, noch zwei Abänderungen unterscheiden, welche mit den normalen Diabasen durch Uebergänge verbunden sind, nämlich *Leukophyr* und *Proterobas*. Die durch Ueberwiegen des Plagioklases hellfarbigen Leukophyre enthalten wenig Augit, constant Quarz und Titan-

[1]) Es ist nicht immer leicht, diese beiden Arten der Mandelsteine im Handstück zu unterscheiden. — [2]) Gümbel. Fichtelgebirge 201. 222 u. s. w.

eisen, Orthoklas sparsam, Hornblende und Magnesiaglimmer gar nicht. Es sind die plagioklasreichen und augitarmen Diabase.[1]) Die Proterobase, welche neben Plagioklas, Augit, Titan- und Magneteisen compakte und faserige Hornblende, meist auch Magnesiaglimmer, etwas primären Quarz, ferner Titanit enthalten, sind die hornblendeführenden Diabase.[2]) Nach Lossen zeigen die Diabase in der Contaktzone des Ramberggranites und am Südostrande des Harzes als Neubildung Hornblende, zum Theil als Uralit, theils in unregelmässigerer Verbindung mit Resten von Augit, theils trumförmig das Gestein durchwachsend, endlich als feinnadeliger Filz fast jede andere Substanz verdrängend. Dahin gehört der oft als Proterobas bezeichnete Diabas der Rosstrappe. Bei Wippra stellt sich mit Ueberhandnehmen der Hornblende schieferige Struktur ein. In diesen umgewandelten Diabasen, die streng genommen nicht hierher gehören, erscheinen seltener als Neubildungen brauner oder grünlicher Glimmer (so an der Lauenburg in der Granitcontaktzone), ferner Albit, Epidot, Granat, Quarz, Eisenglimmer.[3])

Die vorwiegend leisten- oder tafelförmigen Plagioklase (Oligoklas, Andesin, oft Labrador) sind u. d. M. gewöhnlich arm an Einschlüssen; diese finden sich bei porphyrartiger Ausbildung des Gesteins reichlicher und bestehen aus Augit, Apatit, Magneteisen, farblosen Mikrolithen und Glaseinschlüssen, welche meist entglast sind. Die Plagioklase, bisweilen radialstrahlig angeordnet, setzen sich in saussurit- oder pseudophitähnliche Gebilde, in Epidot, seltener in Zeolithe um. Oft sind sie grünlich durch eingedrungene chloritische Substanz. Der bisweilen diallagähnliche Augit füllt meist in Körnern die Zwischenräume des von den Plagioklasleisten gebildeten Balkenwerkes; rundum ausgebildete Krystalle und zonaler Bau sind seltener, Einschlüsse von Glas und dessen Umwandlungsprodukten, von Apatit, Magneteisen, Magnesiaglimmerblättchen häufig. Oft tritt vertikale Faserung auf, welche zu Uralitbildung führt, noch öfter bilden sich ohne diese Zwischenstufe chloritische Substanzen (Chlorit, Chloropit, Diabantochronnyn, Delessit, Viridit), die sehr wechselnde Zusammensetzung besitzen und endlich in ein Gemenge von Brauneisen, Quarz und Karbonaten übergehen. Bisweilen erscheint der Chlorit (dieser kurze Name mag genügen) radialstrahlig und concentrischschalig. Hier und da entsteht aus Augit Epidot, selten faseriger Quarz. In manchen (deshalb *Salitdiabase* genannten) Diabasen kommt neben bräunlichem Augit farbloser, salitähnlicher, leicht verwitternder Augit vor. Die meist braune Hornblende ist oft mit Augit verwachsen, ebenso die faserige grüne, welche vielleicht aus der braunen compakten entstand; sie liefert Chlorit und Epidot. Der meist braune Magnesiaglimmer ist bisweilen mit Augit verwachsen oder um Magneteisen gruppirt. Der Quarz, welcher nicht immer primär ist, aus Feldspäthen und Augiten sekundär hervorgeht, bildet meist Körner, selten Dihexaeder. Der Enstatit setzt sich in Bastit, die Krystalle oder Körner des Olivins (oft in Augit, selten in Feldspath eingewachsen) in Serpentin um. Das fast häufiger als Magneteisen vorkommende (im Dünnschliff meist in leisten-

[1]) Auch ihre Verwitterungsrinde ist hellfarbig. Fundorte zusammen mit denen der normalen Diabase aufgeführt. — [2]) Fundorte getrennt aufgeführt. — [3]) Sitzungsber. Ges. naturforsch. Fr. in Berlin 1878. 93.

förmigen Durchschnitten erscheinende) Titaneisen liefert Titanit (Titanomorphit) und Leukoxen (Anatas), das Magneteisen und der Schwefelkies Eisenoxyd und Eisenoxydhydrate.

Von den sekundären Bildungen ist vor allen der oben schon erwähnte chloritische Gemengtheil zu nennen, welcher nur in den seltenen ganz frischen Gesteinen fehlt und nach Gümbel im Leukophyr von Oberkotzau 35 pCt. ausmacht. Er geht zunächst aus Augit, aber auch aus Hornblende und Magnesiaglimmer hervor und verwittert leicht zu eisenschüssigen Massen. Demnächst ist der schon erwähnte Kalkspath zu nennen, der mit Quarz, Epidot, Delessit, Eisenoxydhydraten, selten mit Zeolithen die durch Verwitterung der Gemengtheile entstandenen, wie auch die primären Hohlräume erfüllt. Von sekundären Mineralien finden sich in Drusenräumen, Spalten und Klüften ausser den angeführten: Albit, Bitterspath, Stilpnomelan, Asbest,[1] Strahlstein, Zeolithe,[2] Datolith (Kuchelbad bei Prag;[3] Bergenhill; Wäschgrund bei St. Andreasberg; Norheim? Deerfield, Massachusetts) Hayesin, (Bergenhill),[4] Anatas,[5] Granat, Zirkon, Axinit (Monzoni).[6] Nach Lossen zeigen die Harzer Diabase bei Annäherung an den Granit Axinit, so an der Heinrichsburg bei Mägdesprung, Treseburg, St. Andreasberg, Wormke.[7])

Da ein Theil der Gesteine vom Lake superior hierher gehört, ist die Führung derselben von Gediegen Kupfer und seinen Umänderungsproducten, sowie von Gediegen Silber zu erwähnen. Nach Pumpelly wurde das in Lösung zugeführte Kupfer durch das Eisenoxydul des Diabases reduzirt. Auch Kupferkies und Blende kommen in den Klüften und Hohlräumen der Diabase vor.

Die chemische Zusammensetzung der eigentlichen Diabase wechselt, schon deshalb, weil die Analysen meist an veränderten, Chlorit und Karbonate enthaltenden Gesteinen angestellt sind. Auch der grössere Alkaligehalt der plagioklasreichen Leukophyre tritt aus diesem Grunde nicht hervor. Die Analysen ergeben in nicht quarzreichen Gesteinen 45—52 pCt. Kieselsäure, reichlich Eisenoxyde, meist mehr Kalk als Magnesia. Versucht man aus dem von Carmichael[8]) analysirten, viel Augit, wenig Chlorit und ungewöhnlich viel (14,10 pCt.) Kalk enthaltenden Diabas (Strasse von Mägdesprung nach dem Sternhaus) nach den ebenfalls gegebenen Analysen des nicht ganz frischen Labradors (Ab + 2 An, sp. G. 2,72) und des Augites die Quantitäten der beiden Gemengtheile zu berechnen, so erhält man 52 pCt. Labrador und 40 pCt. Augit, sodass ein Rest von

[1]) Verwachsung von Quarz und Asbest liefert das Katzenauge. Labyrinthberg bei Hof, nach Gümbel. Fichtelgeb. 213; Treseburg. — [2]) Pektolith und Apophyllit Bergenhill. Apophyllit Kellenbach. Analcim Kuchelbad; Dillenburg; Bergenhill; Herborn; im Fichtelgebirge am Kienberg bei Haid, Heilig Grab bei Hof, Wiersberg; Campton, New Hampshire; Norheim. Stilbit Fichtelgebirg selten, Bergenhill. Prehnit Kuchelbad; Münzenberg bei Herborn — Seelbach; Monzoni; Bergenhill; Norheim; Reichersberg bei Zorge; Deerfield, Mass. Laumontit Niederscheld. Chabasit Kuchelbad (nach Reuss); Monzoni. Natrolith Kuchelbad; Bergenhill; Deerfield. — [3]) Preis und Vrba. Jahrb. Miner. 1881. I. 354. — [4]) N. H. Darton. Amer. J. sc. (3) 23. 458. 1882. — [5]) Feilitzschholz. Gümbel. Fichtelgeb. 482. Nach Diller aus Titaneisen entstanden. — [6]) vom Rath. Zs. geol. Ges. 27. 368. 1875. — [7]) Sitzungsber. Naturforsch. Fr. in Berlin 1880. 8. Ich möchte den Ursprung der Borsäure nicht auf die Graniteruptionen und die Bildung der Borsäure enthaltenden Mineralien nicht auf Contakterscheinungen zurückführen, da sie ohne Contakt in Diabasen häufig genug vorkommen. — [8]) Schilling. Grünsteine des Südharzes. 1869. 36.

etwa 9 pCt. auf Chlorit und Magneteisen kommen würde. Aus den Analysen anderer südharzer Diabase kann man auf Mengenverhältnisse schliessen, welche zwischen 60 pCt. Labrador + 32 pCt. Augit und 70 pCt. Labrador + 20 pCt. Augit liegen. Da die Wassermenge dieser Diabase mehr als 3 pCt. beträgt, im chloritischen Gemengtheil der Diabase nach den Analysen von Senfter, Liebe, Loretz neben 10—11 pCt. Wasser sehr wechselnde Mengen von Eisenoxyden und Magnesia vorhanden sind, die Quantität des Magneteisens nicht bestimmt wurde, so kann die Berechnung nicht genau sein. In quarzreichen Gesteinen steigt der Kieselsäuregehalt auf 60 pCt.

Diabas-Mandelstein.

Die Mandelsteine der Diabase (Kalktrapp, Blatterstein), welche sich häufig am Rande der Diabasmassen finden, enthalten in oft stark verwitterter Gesteinsmasse verschieden grosse Hohlräume, zum Theil leer, zum Theil erfüllt, welche oft nach einer Richtung in die Länge gezogen sind. Die Erfüllung, durch Auslaugung des Gesteins bewirkt, geschah meist durch Kalkspath und chloritische Substanz, doch kommen in den Mandeln auch Bitterspath, Quarz, Epidot, Plagioklas (oft Albit), Pyrit, Kupferkies, Blende, Magneteisen, Zeolithe vor. Häufig liegt dem Rande zunächst eine dünne Lage Quarz, dann folgt Chlorit, dann Kalkspath mit Epidot oder Quarz. Oft füllt Chlorit mit beigemengtem Kalkspath die Mandeln aus oder in dem lockeren Diabantit liegen kleine Albite. Die Kalkspäthe bilden häufig nur ein Individuum. Die Menge der Mandeln nimmt bisweilen so sehr zu, dass die Gesteinsmasse nur sparsam auftritt. Wo die Kalkspäthe durch Verwitterung wieder in Lösung fortgeführt sind, entstehen blasige durchlöcherte Gesteine.

Hierher gehören die Diabasmandelsteine, welche man früher als „*Variolites du Drac*“ oder als Spilite[1]) bezeichnete. Sie enthalten Kalkspathmandeln, deren Füllung bei Verwitterung verschwindet, sodass Hohlräume entstehen. Vielleicht liegen zum Theil unechte Mandelsteine vor, insofern die Kalkspathmandeln nur Erfüllung von Hohlräumen sind, welche durch Verwitterung der Gemengtheile des Gesteins entstanden, vielleicht ist ein Theil des Kalkes Einschluss. Zirkel sah in der Grundmasse der Variolite des Drac Plagioklas und augitische Verwitterungsprodukte.[2])

Variolite.

Die schon S. 10 erwähnten Variolite[3]) sind feinkörnige bis dichte, graugrüne Gesteine mit hirsekorn- bis nussgrossen, grünlichweissen bis violettgrauen Kugeln, welche bei der Verwitterung des Gesteins pockenartig auf der Oberfläche hervortreten. Die Kugeln (Variolen) liegen spärlich in der Grundmasse oder so reichlich, dass sie, in einander verfliessend, Streifen bilden. Man kannte Variolite lange als Geschiebe der Durance, aus dem Thal von Cervières, aus dem

[1]) Ueber Vorkommen in den Alpen des Dauphiné bei Aspres-les-Corps (Isère) siehe Fournet (Bull. géol. (2) 14. 644. 1857), über Vorkommen in den Hautes Alpes s. Gueymard in Ann. Min. (4) 18. 54. 1850. — [2]) Ber. Sächs. Ges. d. Wissensch. 1875. 221. — [3]) Die von Gümbel angewandte Bezeichnung Perldiabas erscheint überflüssig.

Thal des Arc bei Modane, aus dem Thal der Dora, von Sestri an der Riviera di Ponente u. s. w., fand sie später am Mont Genèvre, im Fichtelgebirge und im sächsischen Voigtland anstehend. Während für die deutschen Vorkommen der Zusammenhang mit Diabasen sichergestellt ist, gehört nach Lory mindestens ein Theil der Variolite de la Durance zum Gabbro. Ueberall sind sie an die Nähe des Durchbrochenen gebunden und wohl von veränderten Einschlüssen zu unterscheiden.

Als Hauptfundort der Variolite der Durance bezeichnet Lory[1]) den Kamm, welcher im Dauphiné an der Ostseite des Vallon de Gondran, östlich vom eigentlichen Mont Genèvre oder vom Mont Jouan, das Ursprungsgebiet der Durance vom Zuflussgebiet der Doire scheidet. Dort folgen von Westen her und durch Uebergänge verbunden auf einander ein dichtes, dann ein porphyrisches Gestein, welches in grauer Grundmasse grünlichweisse Feldspathkrystalle (probablement de la labradorite) enthält, „wie ein Melaphyr aussieht, aber wohl nur ein porphyrartiger Gabbro ist“, dann Variolite, welche nur eine strukturelle Modifikation des Gabbro an den Salbändern darstellen (une euphotide globulaire près ses salbandes), und endlich charakteristischer Gabbro mit deutlich getrennten Gemengtheilen. Er setzt auf den Höhen und weiter nach Osten fort und wird schliesslich durch ein Salband von Serpentin begrenzt. Der Gabbro ist in Schichten der Trias und zum Theil des Infralias aufgebrochen. Die Grösse der Variolen des Variolites wechselt auf kurze Entfernungen, sie haben Hanfsamen- bis Nussgrösse.

Die von Élie de Beaumont gesammelten und durch A. von Humboldt dem hiesigen mineralogischen Museum übergebenen Gesteinsproben entsprechen dieser Beschreibung. Der dunkelgrüne Serpentin enthält noch Reste von gelblichem Diallag, dessen optische Bestimmung ich Professor Websky verdanke. Der Gabbro[2]) enthält in weissem Saussurit mehr als zollgrosse grünlichbraune Diallage, welche an den Rändern in faserige dunkelgrüne Hornblende und in Serpentin umgesetzt sind. Das dichte graue Grenzgestein zeigt neben einzelnen weissen grösseren Plagioklaskrystallen glänzende Plagioklasleisten, kleine Diallagblättchen und etwas Eisenkies. Die graugrünlichen Variolite enthalten neben einzelnen grossen weissen Plagioklaskrystallen zahlreiche Variolen, deren Kern bisweilen von einem Plagioklas gebildet wird. Bisweilen laufen die Variolen zu Streifen zusammen. Sekundärer Epidot ist im Variolit nicht selten.

Nach Michel-Lévy (l. c.) besteht der feinkörnige Gabbro des Mont Genèvre (qui est en relation de gisement avec les variolites) aus mattem grünlichen Feldspath und dunkelgrünem Diallag. U. d. M. zeigt sich der Plagioklas (wohl Labrador) in Saussurit umgesetzt, zerbrochen und durch eine smaragdgrüne, serpentinartige, dichroitische, stellenweis faserige Substanz verkittet, welche oft mit Strahlstein-Mikrolithen erfüllt ist. Der hellbraune, kaum dichroitische Diallag mit den charakteristischen, kleinen, braunen Mikrolithen zeigt an den Rändern

[1]) Bull. géol. (2) 18. 782. 1860 und ib. (2) 20. Tafel IV. Fig. 4. 1863. Citate von Michel-Lévy ib. (3) 5. 234. 1877. — [2]) Analyse des stark veränderten Plagioklas des Gesteins gab Delesse ib. (2) 6. 549. 1849.

stark dichroitische, braune und grüne Hornblende, welche als Zwischenglied (intermédiaire) zwischen dem Diallag und der serpentinähnlichen, alle übrigen Gemengtheile abformenden Substanz erscheint. Ausserdem ist der Diallag mit Strahlstein verwachsen und in ihn umgewandelt, aber es lässt sich nicht entscheiden, ob der Strahlstein eine ursprüngliche oder sekundäre Bildung ist. Die Variolen des Variolites bestehen aus Pseudokrystalliten und Fäserchen von Plagioklas (Oligoklas), welche selten von nur Einem Mittelpunkt ausgehen und vielleicht noch etwas amorphe Substanz einschliessen, aus kleinen Augitkörnchen und lamellenartigen Mikrolithen von Strahlstein, welche sich meist erst nach dem Plagioklas ausgeschieden haben. In den rundlichen Hohlräumen (vacuoles) der Variolen findet sich vorherrschend Labrador, ferner Augit, Strahlstein und sekundär fast amorphe serpentinähnliche Substanz, welche häufig die Mitte des Hohlraumes einnimmt, ferner Opal, Tridymit, Eisenglanz. Aehnlich sind die Trümer des Gesteins zusammengesetzt. Die Grundmasse der Variolite enthält etwas von derselben grünen serpentinähnlichen Substanz, Augitkörnchen und vorwiegend Strahlsteinlamellen, welche bisweilen mit Hornblende verbunden sind. Hier und da findet sich Eisenglanz.[1])

Die von Delesse angestellten Analysen des Variolites von Mont Genèvre I (sp. G. 2,896, sp. G. des geschmolzenen Gesteins 2,288) und der Variolen[2]) daraus II (sp. G. 2,923), ferner der Variolen des Variolites von Cervières (sp. G. 2,920) III und der Grundmasse, d. h. des Variolites ohne Variolen IV (sp. G. 3,069) nach Michel-Lévy[3]) ergaben

I Variolit. II und III Variolen. IV Grundmasse.

	SiO^2	Al^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Cr^2O^3	Glühverl.
I	52,79	11,76	11,07	9,01	5,90	3,07	1,16	Spur	4,38 = 99,14
II	56,12	17,40	7,40	3,41	8,74	3,72	0,24	0,51	1,93 = 99,08
III	54,63	18,47	6,03	5,57	9,03	3,99	0,57	—	1,92 = 100,21
IV	42,26	20,79	11,77	12,19	6,21	1,49	0,61	—	4,94 = 100,26

Sauerstoffverhältnisse in	I	8,68 : 5,49 : 28,15 = 0,503
	II	6,42 : 8,28 : 29,26 = 0,502
	III	7,28 : 8,62 : 29,14 = 0,546
	IV	9,75 : 9,71 : 22,54 = 0,863

Die Analysen der Variolen II und III ergeben demnach viel mehr Kieselsäure, Alkali und Kalk, viel weniger Eisenoxydul und Magnesia als die Grundmasse IV. Der Analyse III würden etwa 55 pCt. Oligoklas (3 Ab + 2 An) und 45 pCt. Augit und Hornblende der Formel 6 $ROSiO^2 + Al^2O^3$ (RO = 2 MgO FeO + 1 CaO) entsprechen, während in der alkaliarmen Grundmasse IV thonerdereiche Bisilikate überwiegen. Die Analyse des Variolites I stimmt, soweit der Vergleich bei einem so stark veränderten Gestein erlaubt, mit der des (Salit-) Diabases vom Hunneberg nach der Analyse von Sidenbladh überein.

[1]) Bull. géol. (3) 5. 245. 1877. — [2]) ib. (2) 7. 427 und 430. 1850. Der analysirte Variolit war sehr reich an Variolen. — [3]) In Analyse II ist Eisenoxyd auf Eisenoxydul berechnet. In Analyse III ergab die Substanz 102,38 neben 2 pCt. Glühverlust, in Analyse IV die Substanz 101,66 neben 5,27 pCt. Glühverlust. Beide sind entsprechend reducirt.

Rosenbusch, welcher Variolite der Durance, aus Piemont und vom Fichtelgebirge untersuchte, gelangt für die mineralogische Zusammensetzung zu fast denselben Ergebnissen wie Michel-Lévy und hält die Variolite für eine den Sphaerolithen analoge Erstarrungsform der Diabase und mit diesen ident. Er fand in den Variolen Feldspath, Augit, Hornblende, Titan- und Magneteisen, Chlorit und diese Mineralien schon oft mit der Loupe wahrnehmbar, sah nirgend amorphe Substanz, wohl Granosphaerite, und fand die Hohlräume der Variolen mit Quarz, aber auch mit Chlorit oder Delessit erfüllt, hier und da in den Quarzmandeln auch Strahlstein und Epidot. Im Variolit von Berneck, Fichtelgebirge, liessen sich die genetischen Beziehungen des Variolites zum Diabas sicher feststellen.[1])

Zirkel[2]) fand in der Grundmasse mancher Variolite isotrope Substanz, E. Geinitz[3]) in den Varioliten vom Col de Sestrières keine Spur amorpher Basis, wohl Andeutungen perlitischer Struktur, welche schon Michel-Lévy anführt. Gümbel[4]) giebt die Analyse eines Variolites von Berneck, Kurplatz, a Hauptmasse, b Knöllchen.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K^2O	Wasser	
a	33,71	18,11	14,82	10,58	0,20	2,99	5,84	3,80	2,63	7,12	= 99,80
b	64,33	13,46	8,29	—	—	1,58	4,63	5,36	1,75	—	= 99,40

Die Unterschiede von a und b liegen namentlich in dem Gehalt an Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyden.

In Rücksicht auf die nahe mineralogische und chemische Verwandtschaft von Gabbro[5]) und Diabas erscheint das Auftreten von Varioliten als Grenzgebilde beider Gesteine nicht auffällig.

Fundorte des Diabases.

Sachsen. Section Frankenberg-Hainichen und Section Langhennersdorf. Gänge und Lager in Unter- und Obersilur. Der Zusammenhang zwischen Gang und Lager ist bisweilen sichtbar (Wüstung bei Obermühlbach; Sommerberg zwischen Seifersdorf und Reichenbach).

Diabas. Dicht, bisweilen durch Plagioklase porphyrisch (Berthelsdorf), auch mandelsteinartig feinblasig. Mikroskopisch noch Apatit, Magnet- und Titaneisen, Schwefelkies; sekundär Chlorit, Epidot, Kalkspath. Das Gestein ist bisweilen kugelig, in den Kugeln liegen garben- und büschelförmig gruppirte Plagioklasleisten (Seifersdorf). Auch körnige und glimmerführende Abänderungen kommen vor.

Quarzdiabas und *Quarzdiabasporphyr:* Lager von Reichenbach bis Braunsdorf. Der dichte grünliche Quarzdiabas zeigt einzelne Plagioklasleisten und Eisenkies. U. d. M. ist der Plagioklas zum Theil radial angeordnet; Quarz und Apatit sichtbar. In der dichten, u. d. M. feinkörnigen Grundmasse des Quarzdiabasporphyrs liegen bis 3 mm grosse Krystalle von Plagioklas und Quarz. Rothpletz. 1881. 23.

[1]) Massige Gest. 366. — [2]) Ber. Sächs. Ges. d. Wiss. 1875. 210. — [3]) Tschermak. Miner. Mitth. 1878. 138. — [4]) Fichtelgebirge. 217 a. von Meyer. b. von Loretz. — [5]) Dathe (Zs. geol. Ges. 34. 432. 1882) führt Variolit aus schlesischem Gabbro an.

Der im Silur zwischen Nossen und Niederwiesa bei Chemnitz auftretende Quarzdiabas enthält eine gangförmige Varietät von Quarzdiabasporphyr, dessen Quarzeinsprenglinge meist Dihexaeder zeigen. Der Plagioklas der Grundmasse ist radial angeordnet. Rothpletz. Zs. geol. Ges. 30. 555. 1878. — Die Lausitzer Quarzdiabase (Wiesa bei Camenz, Sohland, Jenkwitz bei Bautzen) enthalten Magnesiaglimmer, der in denen von der Thalmühle, Hintergersdorf und Herzogswalde bei Tharand fehlt. Dathe. Zs. geol. Ges. 26. 37. 1874.

Section Langenleuba. Bei Linda bildet grobkrystalliner Diabas ein Lager im Untersilur. Er führt sekundär Epidot, Quarz, Kaliglimmer, Kalkspath, Leukoxen, letzterer entstand aus Titaneisen. Dalmer, Rothpletz und Lehmann 1880. 11. — Der dichte schwarze Diabas, welcher in Belmsdorf bei Bischofwerda einen Gang im Granit bildet, zeigt u. d. M. den Plagioklas zum Theil in ein Gemenge von Kalkspath, Quarz und Glimmer, den Augit zum Theil in schwach pleochroitischen Chlorit, das Magneteisen in Brauneisen umgesetzt. Sekundär findet sich Kalkspath mit Quarzkörnern. Roth.

Niederschlesien. Lager in Ur- und untersilurischen Thonschiefern zwischen Lähn und Hohenfriedberg (bei G. Rose grüne Schiefer zum Theil). Dicht bis grobkörnig, auch porphyrisch durch Plagioklas oder Augit oder durch beide zugleich. Aus Augit entstand Chlorit und Uralit. Die Hornblende erscheint u. d. M. meist blau. Ausserdem Apatit, Eisenglanz, Eisenkies, Magnet- und Titaneisen. Sekundär Quarz, Epidot, Kalkspath. Gürich. Zs. geol. Ges. 34. 699. 1882.

Thüringen. Bei Ebersdorf unfern Lobenstein. Gang im Culm. (Sparsam primärer Quarz und primäre, mit Augit verwachsene Hornblende. Bisweilen Plagioklas, auch mit Augit, in sternförmigen Gruppen. Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1882. 312.) — Schaderthal und Gross Neundorf bei Gräfenthal. Wenig Augit. Quarz. — Büchersmühle bei Zeulenroda unfern Schleitz. Leukophyr. Gümbel. Fichtelgeb. 196.

Fichtelgebirge. Leukophyr, Gänge in Silur. Augit meist blassgrün, reichlich Titaneisen, Quarz sparsam. Wartleite bei Köditz, Unterkotzau, Trogen, Feilitzsch, auch bei Neila, Stadt Steinach, Schlegel. — Diabas. Gänge und Lager, selten im Zusammenhang. Maximum im Mitteldevon, endend im Oberdevon. Quarz nur sekundär. Nordhalben. (Aus Augit Delessitkugeln). Lehestenwald (Hornblende). Schlegel (Magnesiaglimmer). In den dichten Diabasen (Nordeck, Goldberg) sind Augit und Plagioklas zu grünen faserigen und schuppigen Massen verändert, welche zum Theil Chlorit und Serpentin, zum Theil Pseudophit zu sein scheinen. Gümbel und Rosenbusch.

Böhmen. Přibram. Dicht bis feinkörnig. Neben oft zonalem Plagioklas (wohl Oligoklas) ist vielleicht noch Orthoklas vorhanden. Sekundär Chlorit, Magneteisen, Glimmer, Epidot, Quarz, Kalkspath, Eisenglanz, Eisenoxydhydrat. Vrba in Tschermak. Miner. Mitth. 1877. 224. — Sedlec bei St. Ivan und Radotin. Im Silur. Helmhacker in Tschermak. Miner. Mitth. 1877. 14.

Harz. Lager in unteren Wieder Schiefern (Aelteres Unterdevon Kayser). Korn bis zum dichten (aphanitischen) und bis zum porphyrartigen. Lupbode, Hasselfelde, Ramsenberg und Rammelburg bei Wippra. — Am Henkersberg bei

Wernigerode sekundär Biotit, innig mit Chlorit vergesellschaftet. Rundliche, bis erbsengrosse, feinstruirte Ausscheidungen mit einzelnen Augitkörnchen und Glimmerblättchen. Lossen. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1881. 12. — Porphyrisch (Labradorporphyr) zwischen Wendefurth und Ludwigshütte. — Bei Elbingerode „Labradorporphyr", ganz krystallin mit reichlichem Apatit und etwas Quarz. Zirkel. Basaltgest. 410. — Im Devon: Schmalenberg und Breitenberg. Titaneisen. Apatit. — Im Kulm: Der Diabas des Osteroder-Harzburger Zuges führt wenig scharf abgegrenzte, wirrstrahlige Plagioklasausscheidungen. Lossen l. c. 8. — Der Diabas des Passbruches, Ostharz, zeigt als Neubildung Albit. Lossen. Zs. geol. Ges. 35. 215. 1883.

Waldeck. Wildungen. Wirrstrahlige, wenig scharf abgegrenzte Plagioklasausscheidungen. Lossen l. c. 11.

Kurhessen. Hohe Lohr und Kellerwald. In Unterdevon. Fein- bis grobkörnig. Quarz meist sekundär. Bisweilen blassgrüne, faserige Hornblende. Chelius. 1881. — Wollenberg bei Wetter, N. von Marburg. Jünger als Mitteldevon. Dicht bis feinkörnig. Neben Plagioklas, Augit und Titaneisen findet sich aus Augit entstandene Hornblende, reichlich Chlorit und Kalkspath, sparsam Apatit und sekundärer Quarz. In grobkörnigen Abänderungen Plagioklas meist in kurzen prismatischen Krystallen, Augit in grossen pleochroitischen Individuen, Magnetit, Titaneisen, reichlich Apatit und chloritische Gebilde, wenig Kalkspath. Auch Abänderung mit reichlichem Quarz, der nicht sämmtlich sekundär ist, und mit faseriger Hornblende. Bücking. Jahrb. Miner. 1879. 375.

Westphalen und Nassau. Um Brilon. Hier und da Quarz. — Buchenau an der Lahn. Accessorisch Olivin. — Eisenroth. Mit Opal und daraus entstandenem Chalcedon. (Rosenbusch. Mass. Gest. 350.) — Gladenbach. Uralit. — Weilburg. Glimmer sparsam. Sekundär Epidot und Quarz. — Ruppbachthal nach Wasenbach zu. Titaneisen. Apatit. Schauf. 1880. — Gräveneck. Decke in Schalstein des Devons. In fast dichter Grundmasse porphyrisch Augit, Hornblende, meist umgewandelter Plagioklas, titanreicher Magnetit, sparsam Apatit. Streng. Oberhess. Ges. f. Naturk. XXII. 251. 1883.

Kreis Wetzlar. In Silur und Devon. Hohensolms. U. d. M. oft radialfaseriger Viridit; Magneteisen. Epidot und Kalkspath sekundär. — Zwischen Bechlingen und Aslar. „Labradorporphyr". Oft Mandelstein. — Bissenberg. „Labradorporphyr". — Ober- und Niederbiel, Bahnhof Braunfels, Weilburg, Löhnberger Hütte u. s. w. In krystalliner Grundmasse porphyrartig Plagioklas. C. Riemann. Bonn 1882.

Mosel-, Saar- und Nahegebiet. In Grauwacke. Urbar bei Ehrenbreitenstein. — Kellenbach in Simmerthal, S. von Gemünden. U. d. M. Epidot und Glimmer sekundär. — Förstelbach N. von Nonnweiler. Quarz primär. — Hockweiler bei Trier. Kein Quarz. Sehr feinkörnig. u. s. w. (v. Lasaulx. Verh. Rh. W. 1878. 196.) — Im Rothliegenden. Norheim, W. von Münster a/St. Accessorisch grünfaserige Hornblende, brauner Glimmer, Quarz. — Stolzenfels bei Wolfstein. Plagioklasnadeln zu sphaerolithähnlichen Gebilden angeordnet. Rosenbusch. Mass. Gest. 351. — Leukophyr: Spiemont, Grube Hoffnung bei Ruthweiler, Hirschel bei Marpingen, Bosenberg bei St. Wendel, sämmtlich mit reichlichem,

primären Quarz. Rosenbusch l. c. — Remigiusberg bei Cusel. Lager im oberen produktiven Kohlengebirge (Obere Ottweiler Schichten, Weiss). Plagioklas in tafelförmigen Krystallen und schmalen Leisten, letztere bilden die stark vorherrschende Grundmasse. Bläulichgrünliche, meist regelmässig begrenzte Augite sind häufig in Uralit und daraus in Chlorit oder weiter umgesetzt. Accessorisch Biotit, Apatit, Magnet- und Titaneisen. Sekundär Quarz und Kalkspath. In den Randpartieen tritt Basis auf. Leppla. Jahrb. Miner. 1882. II. 107. — Enstatitführende Diabase zwischen Lichtenberg und Baumholder; Salzmühle bei Dreisbach an der Saar; Kuppe bei Grügelborn. Rosenbusch. Mass. Gest. 351.

Vogesen. Südabhang des Hochfeldes in das Weilerthal. Lager in Steiger Schiefern. Leukophyr. Rosenbusch. Mass. Gest. 348. — Ermensbach, Rimbacher Thal. Hellfarbig, ziemlich grobkörnig. Plagioklas vorherrschend, daraus sekundär Saussurit und Epidot. Augit blassgrünlich, frisch; z. Th. in Uralit umgesetzt. Apatit, Titanit, Titaneisen. Cohen. Jahrb. Miner. 1883. I. 201.

Südvogesen. „Labradorporphyr". Porphyrartig durch Plagioklas und oft noch durch Augit in dichter, grüner, grauer, brauner oder violetter Grundmasse, die oft mikroskopisch mandelsteinartig ausgebildet ist. Meist arm an Augit. Rupt bei Remiremont, reich an Delessitmandeln. — Niederbruck im Dollerenthal. — Giromagny bei Belfort, Mandeln mit Quarz und Delessit. — Le Puix bei Giromagny. Accessorisch Olivin. — Plancher-les-Mines bei Lure. — Rimbach bei Gebweiler. Gang in Grauwacken. Neben Plagioklas und Augit, der oft in Chlorit umgesetzt ist, noch Quarz als wesentlicher Gemengtheil. Accessorisch Olivin. Quarz auch als Ausfüllung grösserer Geoden. (Delesse, Rosenbusch, Gerhard.)

Frankreich. Bretagne. Ganggestein, dessen reichliche Quarzdihexaeder mit Oligoklas schriftgranitähnlich verwachsen sind. (Barrois. Jahrb. Miner. 1882. I. 406.) — Saône-et-Loire. Clermain. (Augit mit Rand von grüner Hornblende. Sekundär Quarz. Michel-Lévy. Bull. géol. (3) 11. 284. 1883.) — Anost. Augit in Uralit umgesetzt. Titanit in isolirten Krystallen. In Hornblende Zirkon. Plagioklas zonal. — Rhône. Saint-Sorlin. (Augit z. Th. in Diallag und dieser z. Th. in Hornblende umgewandelt, unter Abscheidung von Magneteisen; aus Hornblende geht endlich Chlorit und Epidot hervor. Michel-Lévy l. c.)

Belgien. Hozémont. In Silur. Augit von Hornblende (Uralit?) umgeben. Sparsam Quarz, Titaneisen, Apatit. (Granat, Déwalque.) Sekundär Chlorit, Kalkspath. — Challes bei Stavelot. Lager im Cambrium. (Revinien.) Feinkörnig bis dicht. Titaneisen. Sekundär Uralit, Chlorit, Epidot, Quarz. Auf Spalten Quarz mit Chlorit und Asbest. Renard. Jahrb. Miner. 1880. II. 71.

Südwesttyrol. Decke in oberer Trias, dort jüngstes vortertiäres Eruptivgestein. Basaltähnlich, schwarz, von gleichmässig feinem Korn, mit eingesprengten Plagioklasen, Augiten, z. Th. Enstatiten und Hornblenden. Mikroskopisch Plagioklas vorherrschend; Enstatit oft reichlich; Apatit, Magneteisen. Z. Th. von Mandelsteinen begleitet. Bei Cles; Monte Summano im Tretto bei Schio; Monte Scandalora bei Recoaro. Lepsius. Südwesttyrol. 1878. 167 u. s. w.

Westtyrol. Zwölferspitzgruppe. In Gneissphyllit. Z. Th. porphyrartig, Labradorporphyr; z. Th. mit Hornblende (Proterobas); z. Th. mit Orthoklas und Quarz. Stache und v. John. Jahrb. geol. Reichsanst. 27. 226. 1877.

Südtyrol. In Trias. Seisser Alp. Molignon. „Augitporphyr", Gang in Tuffen. In pechschwarzer Grundmasse Augit reichlich, seltener Feldspath, Magnetit und Olivin eingesprengt. U. d. M. in Plagioklas Einschlüsse von braunem Glas und Magnetit. Olivin sparsam, etwas Hornblende. — Tschierer Alp bei St. Christina. „Augitporphyr". U. d. M. auch Orthoklas sichtbar. — Gruppe des Sasso di Dam. Ciamol N. von Bufaure. „Melaphyr". Grössere Augite und kleinere Plagioklase in vorherrschender dichter Grundmasse. — Predazzo, Malgola. Gang in Werfener Schichten. Feinkörnig. Hornblende. (Vielleicht Proterobas.) — Malgola - Gipfel. Decke. „Melaphyr". — Val Surda. Gang im Kalk. „Melaphyr". Blaugraue vorherrschende Grundmasse mit kleinen Augiten, die stets in Grünerde umgewandelt sind. — Agnelloberg. Gang in Kalk. U. d. M. auch Hornblende. — Mezzavalle. „Melaphyrdecke". Hier und da Olivin und Orthoklas. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 295 u. s. w. — Fassathal. Vigo. „Melaphyr und Augitporphyrdecke" zwischen Schlern- und Hauptdolomit. Etwas Olivin. Rosenbusch. Massige Gesteine. 352.

Corsica. San Sebastiano. Gänge in Granit. Dicht. vom Rath. 1883.

England. Cumberland, Keswick. — Wales, Conway und Pen-maenmawr. Enstatit. — Dolgelly. (Fast aller Augit ist zu Uralit geworden. Rosenbusch. Massige Gesteine. 352. Quarzkrystalle. Rothpletz. Zs. geol. Ges. 30. 556. 1878.) — Tynychedyn, Aberdaron, Vorgebirge Penycil. Tawney. Jahrb. Miner. 1881. II. 233.

Irland. Co. Wicklow. Feinkörnig. — Insel Lambay bei Dublin. In Untersilur. Feinkörnig, auch porphyrartig durch Plagioklas. In grüner Grundmasse lange Plagioklasleisten, Magnetit, Eisenkies. Mikroskopisch Augit, Titaneisen. Sekundär Titanit, Chlorit, Epidot, Viridit, Kalkspath. Keine Spur amorpher Basis. Mandelsteine mit Kalkspath und Chalcedon. v. Lasaulx in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. 424.

Schweden. Schonen, Kongaklint und Tomarp. Gänge in Gneiss und Silur, in Silur auch deckenartig. Kleinkörnig. Plagioklas vorwaltend; neben gelblichbraunem sparsam farbloser, salitähnlicher, leicht verwitterbarer Augit; Titaneisen; Apatit. Quarz schriftgranitähnlich mit Feldspath verwachsen; zum Theil sekundär. Accessorische Hornblende mit Augit verwachsen. Sekundär Chlorit, Epidot, Kalkspath. Aehnlich nördlich von Sala, Billingsfors in Dalsland, Ammeberg u. s. w. „Kongadiabas". Törnebohm. Jahrb. Miner. 1877. 262. — Westgothland. Hunneberg und Halleberg. Decke auf Cambrium und Untersilur. Meist feinkörnig. Neben bräunlichem pleochroitischem Augit (z. Th. Diallag) farbloser, salitähnlicher, leicht verwitternder Augit, Titan- und Magneteisen, Apatit. Accessorisch: Biotit; Hornblende, hier und da faserig; Quarz; Kies. Sekundär Chlorit, Viridit, letzterer vielleicht aus Basis entstanden. In grobkörnigen Abänderungen mehr Quarz, z. Th. schriftgranitartig mit Feldspath verwachsen, aber kein salitähnlicher Augit. „Salitdiabas". Svedmark 1878. — Småland. Gänge in Gneiss, Granit und Cambrium. Bei Nässjö und Sandsjö. (Korn wechselnd. Viridit hauptsächlich aus salitähnlichem Augit entstanden, neben welchem gewöhnlicher Augit vorkommt. Accessorisch bisweilen Olivin. Aehnliche *Salit-*

diabase in Süddalekarlien, vereinzelt in Södermanland und Ostgothland. Törnebohm l. c. 264.

Norwegen. Ekersund. Gang, Labradorfels und Gabbrogänge durchsetzend. Feinkörnig bis dicht. (In Augit brauner Glimmer eingewachsen. Titaneisen, Apatit. Auch Diabasporphyr, alle Gänge durchsetzend, ganz krystallin. Rosenbusch. Nyt Mag. Naturvidenskab. XXVII. Heft 2. 1882.) — Gebiet um Kristiania. Jüngstes Eruptivgestein. Meist feinkörnig. Biotit oft noch reichlicher als Augit. Bisweilen Orthoklas. Quarz fast nur sekundär. Bei Vindern grobkörnig, in Slemmestadodden porphyrartig durch Orthoklas. Ferner Stabäk, Youngstorvet, Sindsen, Piperviksbakken, Munkedam, Gåsökalven u. s. w.

Insel Hochland: Pochiakülla. „Labradorporphyr". Wenig Quarz; Apatit; Magnetit; Pyrit. Lagorio.

Spitzbergen. Belsund; Tschermakberg; Gansinseln; Nordfjord u. s. w. Vollkrystallin. v. Drasche in Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 261.

Spanien. Galicia. Um Santa Marta de Ortigueira. (Normaler Diabas. Macpherson. Jahrb. Miner. 1882. 56.) — Nördlicher Theil der Provinz Sevilla. Zwischen Cantillana und Castillo de las Guardas. (Körnig, aphanitisch, porphyrartig. In Gabbro und Proterobas übergehend. Bei Alanis Diabasporphyr mit entglaster Zwischenmasse. ib. 1881. II. 219. Serrania de Ronda. Pass von Robledal. Lager im Thonglimmerschiefer. Augit z. Th. in Uralit umgewandelt. Magnetit. Accessorisch Quarz. ib. 222. — Mancha, Almaden. (In Silur. Augit lichtgelblichbraun; Plagioklas grünlich durch Chlorit; Apatit; Eisenkies; Titaneisen. Sekundär Quarz und Chlorit. Bläulichgrüne Hornblende? Helmhacker in Tschermak. Miner. Mitth. 1877. 14). — Chillon. Prov. Ciudad Real, Bezirk Alcazar de S. Juan. Sekundär Quarz, von Porenreihen durchzogen, auch in Drusen; Kalkspath; Epidot. v. Lasaulx.

Dalmatien. Scoglio Brusnik bei S. Andrea. (v. John.) — Lissa-Comisa (= Diallagit. Tschermak. Verh. geol. Reichsanst. 1867. 90). Fr. von Hauer ib. 1882.

Bosnien. Dobojer Festungsberg. — Zwischen Maglai und Zepče. — Majevica. Sekundär Quarz und Kalkspath. v. John. 1880.

Euboea. Trakhili. Feine Hornblendenadeln, Chlorit, Epidot — ob aus veränderter Grundmasse entstanden? Becke in Tschermak. Mineral. Mittheil. 1878. 486.

Palma. Keine Basis, keine Glaseinschlüsse. Glimmer; Hornblende; Apatit; Eisenkies; Magneteisen sparsam. Der stark pleochroitische Augit schliesst Hornblende ein und ist mit ihr verwachsen. Vielleicht Orthoklas. Sekundär Kalkspath. Cohen. Jahrb. Miner. 1876. 748.

Madeira. Ribeira de Maçanpes. Accessorisch Glimmer, Magneteisen. Senfter. Jahrb. Miner. 1872. 687.

St. Vincent. Licht, kleinkörnig. Plagioklas und Augit (anal.) [Akmit?] U. d. M. noch Biotit, Magnetit, Apatit, Titanit. Dölter. Capverden. 1882. 17.

Altai. Schlangenberg. Einzeln brauner Glimmer. Stelzner 1871.

Südafrikanischer Diamantendistrikt. S. vom Vaalfluss. Neben Diabasen (Ophit nach Michel-Lévy und Fouqué; „Ironstone“ wegen Schwere und rostbrauner Verwitterung) auch Olivindiabase. Cohen. Jahrb. Miner. 1882. I. 8.

Transvaal. Blijderivier. Spitzkop mit etwas Quarz. Die Gänge im Granit von Taba-Umboom und die Gänge im Umkomatigebiet sind Quarzdiabase. Cohen 1876.

Umgebung des Lake superior. (Keweenaw point.) Diabas neben Gabbro und Melaphyr.

Vereinigte Staaten. Connecticut, Newhaven. In Trias. Augit salitähnlich; Quarz. Zirkel. — Massachusetts, Deerfield. In Trias. Dicht bis porphyrartig, nach oben Mandelstein. Vorwiegend Plagioklas; Augit meist in Chlorit umgesetzt; Magneteisen; Olivin. Emerson. Amer. J. sc. (3) 24. 196. 1882. — New Jersey. Jersey City. Typisch körnig. In Trias. Plagioklas z. Th. Andesin, z. Th. Labrador. Salbänder z. Th. glasreich. Hawes. Jahrb. Miner. 1882. I. 414. — New Hampshire. Campton. Gang in Glimmerschiefer. Dicht mit sekundärer Mandelsteinstruktur. Augit meist zu Uralit umgesetzt. Mandeln mit Kalkspath, z. Th. mit Analcim erfüllt. Hawes. Jahrb. Miner. 1879. 644. — Nevada. West Humboldt Mountains, Humboldt Cañon. Gang in Quarziten. U. d. M. Quarz mit Flüssigkeitseinschlüssen. Zirkel. Ber. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. 1877. 183.

Australien. Victoria. North Gippsland, Buchandistrict. Im Liegenden des Devonkalkes. Vollkrystallin, feinkörnig, porphyrartig durch Plagioklas und Augit. Howitt. Jahrb. Miner. 1882. I. 415.

Fundorte von Proterobas.

Sachsen: Oberlausitz. In Granit. Ebersbach und Kottmarsdorf. Accessorisch Biotit; Quarz, z. Th. granophyrisch mit Feldspath verwachsen. Eng verknüpft mit epidotreichen Massen, in denen der Plagioklas theilweise verschwindet und der Augit fehlt. E. Geinitz. Jahrb. Miner. 1880. I. 70. — Neustadt bei Stolpen, Quarz. — Gross-Schweidnitz bei Löbau. Primärer Quarz; Titanit. — Strahwalde, Göda und Stiebitz bei Bautzen. Mit primärem Quarz und reichlichen Kalkkarbonaten. Rosenbusch. Massige Gesteine. 346.

Fichtelgebirge: Gänge bis in Altsilur. Fichtelberg-Ochsenkopf; Goldkronach; Hallerstein; zwischen Kirchenlamitz und Langenbach; bei Mordlau; Steben; (Hohenberg bei Tobiesenreuth, Böhmen) u. s. w. (Feinkörnig. Vom Fichtelberg Labrador analysirt. Accessorisch Schwefelkies; sekundär Epidot und Kalkspath.) — Haid und Heilig Grab bei Hof; Feilitzsch; Wiersberg. (Grosskörnig. Accessorisch Schwefelkies, einzelne Eisenglimmerblättchen. Quarz in Adern. Kalkspath sekundär.) — Um Steben (Buttermühle, Kiesling und Harras). Durch grosse Plagioklase porphyrartig. Schwefelkies. Sekundär Kalkspath und Epidot. Gümbel. Fichtelgebirge 1879. 199 u. s. w.

Linksrheinische Vorkommen: Kürenz bei Trier. Stock im Devon. Grob- bis feinkörnig. (Oft reich an Orthoklas. Titaneisen. Apatit. Braune Hornblende, oft Augit umschliessend und von diesem durch eine Uralitzone getrennt. Biotit. Quarz wohl sekundär. Reichlich Viridit und Kalkspath, sparsam Epidot. v. Lasaulx 1878.) — Um Saarburg und Hahnenbach bei Kirn.

Nassau: Neue Constanze bei Dillenburg und Herborn, nach Rosenbusch. — Burg nördlich von Herborn. (Neben primärem Quarz auch sekundärer. Augit und Hornblende in Viridit umgesetzt. Apatit.) — Ruppbachthal. Grünlichgrau. In Wissenbacher Schiefern. (Bald Hornblende, bald Augit überwiegend. Hornblende z. Th. tiefgrünlichblau. Früher als Diorit bezeichnet.) — Manderbacher Löhren. (Magnesiaglimmer reichlich, meist mit Titaneisen associirt. Primäre Hornblende grün, sparsam. In Uralit umgesetzter Augit braun. Schauf. Verhandl. d. naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 37. 12 u. fg. 1880.)

Vogesen: Ballon de St. Maurice. — Ternuay. In Uebergangsschiefern. „Labradorporphyr". Delesse. — Hohwald. Gänge im Granitit und Andalusithornfels. (Graugrünlich; körnig. Der Augit ist in Uralit und Chlorit, die grüne, seltener braune Hornblende in Chlorit umgesetzt. Quarz primär und sparsam. Magneteisen. Apatit. Etwas Orthoklas. Rosenbusch. Steiger Schiefer. 315.)

Alpen: Monzoni. In Trias. Grobkörnig. Die Hornblende ist oft mit Augit verwachsen, der Augit oft in Uralit umgesetzt. Magnesiaglimmer, Titan- und Magneteisen, Titanit, Eisenkies. Auch Orthoklas, Spinell, Turmalin. Enger Verband mit Augitsyenit. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 27. 357—369.) — Val Trompia und im Tretto bei Schio oberhalb Calezeggi und bei Casalenna. Stöcke und Gänge in unterer Trias. (Fein- bis mittelkörnig, meist porphyrartig, grau bis grünlich.) Neben Plagioklas, Augit, Magnetit noch braune, z. Th. mit Magnetit umrandete Hornblende; Orthoklas; Magnesiaglimmer; z. Th. auch Enstatit. (Mikrodiabas, Lepsius.) Nach Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1881. I. 384 hierher. — Zwölferspitzgruppe s. Diabas.

Spanien: Provinz Sevilla, nördlicher Theil. Braune compakte und grüne uralitische Hornblende. Macpherson und Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1881. II. 219.

North-Wales: Cap Penarfynydd. In altpalaeozoischen Schichten. Nahezu gleichviel blassgelber Augit und braune Hornblende. Reichlich Titaneisen. Tawney. Jahrb. Miner. 1881. II. 233.

Schweden: „Uralitporphyr" von Vaksala bei Upsala, Gänge in Hälleflinta. (In dunkelgrüner, aus Hornblende, Plagioklas, wenig Quarz, Epidot, Magnet- und Titaneisen bestehender Grundmasse sind Plagioklas, Hornblende und Augit eingesprengt; letzterer ist in Uralit umgewandelt. Apatit. Schwefelkies. Hornblende oft in Chlorit und Epidot, Uralit in Epidot umgewandelt. — Södermanland. Kirchspiel Lilla Mellösa. Svedmark.)

Norwegen: Gänge im Silur des Gebietes um Kristiania. Bisweilen porphyrisch. (Sparsam Biotit. Sekundär Kalkspath und Chlorit. Törtberg, (Hornblende braun), Uranienborg, Rask's Lökke in Pilesträdet u. s. w. — Slemmestad. Decke, von Diabasgängen durchsetzt. Viel Kalkspath. Brögger. Siluretagen II. und III. — Westfinmarken. Joekelfjord und Bergsfjord. (Hornblende überwiegt etwas den schwachgefärbten Augit. Uralit. Magnesiaglimmer accessorisch. „Hornblendeführender Diabas". Helland. Jahrb. Miner. 1879. 421.)

Finland: Gang im Gneissgranit von Helsingfors. [Ob hierher?] — Ahlön (Pargas) Ersby und Skrabboele. Dicht. Basis z. Th. isotrop. — Kalvola. Uralitporphyr.

Aus Augit Uralit. Accessorisch Biotit. Gestreckte Struktur. Wiik. Jahrb. Miner. 1876. 208. (Ob hierher?)

Mittelägyptische Wüste: Gebel Om al Tenasseb. Wohl in Granit auftretend. Gleichmässiges, feinkörniges Gemenge mit sparsamen Quarzkörnern. Magneteisen, Apatit, Eisenkies. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 712. 1877.

Olivindiabas.

Die Olivindiabase, welche mit den olivinfreien Diabasen durch accessorischen Olivin führende Diabase verknüpft sind, stehen noch in engstem geologischen Verband mit basishaltigen porphyrischen Olivindiabasen, mit den Melaphyren, in der Art, dass beide Ausbildungsformen in derselben Gesteinsmasse vorkommen.

Während die olivinfreien Diabase im Leukophyr eine plagioklasreiche Abänderung besitzen, tritt bei den Olivindiabasen eine plagioklasarme, fast plagioklasfreie Abänderung auf, welcher man den wenig glücklich gewählten Namen Palaeopikrit beigelegt hat. Aus diesen gehen bei dem Reichthum an Olivin chloritische Serpentine hervor.

Das Korn der Olivindiabase ist sehr wechselnd, bis zum Mikrokrystallinen, bei letzterem findet sich häufig mandelsteinähnliche Ausbildung. Porphyrartig werden die Gesteine durch Plagioklas, Olivin und Augit, welcher oft diallagähnlich ist. In wechselnder Menge finden sich Titan- und Magneteisen, Apatit; accessorisch Hornblende und Magnesiaglimmer, besonders in den älteren grobkörnigeren Olivindiabasen. Der Olivin umschliesst oft Picotit und, wie die übrigen Gemengtheile, häufig Glas oder Producte der Entglasung. In einigen Abänderungen findet sich, ähnlich wie bei den olivinfreien Diabasen, Enstatit, so am Schwarzenstein bei Trogen, NO von Hof.

Die dunkelfarbigen Palaeopikrite, deren stark veränderten Zustand der Gehalt an Serpentin und Chlorit bezeugt, enthalten neben sparsamen Plagioklas Augit (z. Th. chromhaltig und arm an Thonerde, nach Oebbeke und Gümbel), Magnet- und Titaneisen, Olivin (mit Spuren von Kupfer und Nickel) und dessen Umänderungsproducte, sparsam Picotit, Eisenkies, Glimmer, Enstatit, Apatit, Hornblende (bisweilen mit Augit verwachsen), Orthoklas. Als sekundäre Bildungen sind zu nennen Kalkspath und Spuren von Quarz. Die Plagioklasleisten werden in saussuritähnliche Aggregate, selten in radialstrahlige Zeolithkugeln (Schwarzenstein bei Trogen), die Augite in Chlorit umgesetzt. Der aus Olivin entstandene Serpentin enthält oft neugebildete Magneteisenkrystalle, bisweilen trichitische Gebilde (Lixfeld). Umwandlung des Olivins in Eisenoxyde und in Magnesiakarbonat wird angeführt. Hier und da findet sich auch (Marlesreuth und Pressek im Fichtelgebirge; Arran) echte, zum Theil globulitisch gekörnelte, zum Theil trichitisch getrübte Basis. In Klüften des Gesteins kommt Asbest, begleitet von Kalkspath und Quarz, ferner Serpentin vor.

Die nicht zahlreichen chemischen Analysen der Olivindiabase zeigen, entsprechend der mineralogischen Zusammensetzung, einen niedrigen Gehalt von Kieselsäure (etwa 42—48 pCt.), wenig Alkali, reichlich Kalk und Magnesia. In den umgewandelten und reichlich Wasser enthaltenden Palaeopikriten sinkt der

Gehalt an Kieselsäure auf 37 pCt., der Gehalt an Magnesia steigt bis auf 27 bis 30 pCt., während der Kalk 4—6 pCt., die an Menge sehr wechselnde Thonerde 3—9 pCt. ausmacht. Nach Loretz sind von dem Schwarzensteiner Gestein bei fortgesetzter Behandlung mit concentrirter Salzsäure bis 87 pCt. zersetzbar und der Rest enthielt 49 pCt. Kieselsäure, 15 pCt. Thonerde und Eisenoxyd, 14 pCt. Magnesia, 20 pCt. Kalk.[1]) Nach Gümbel sind im Fichtelgebirge die Palaeopikrite mit geschichteten Schalsteinen verbunden, welche sich durch talkige Beschaffenheit und hohen Gehalt an Magnesia (bis 20 pCt.) auszeichnen.[2])

Fundorte von Olivindiabas und Palaeopikrit.

Kellerwald und Hohe Lohr. In Unterdevon. Bei Dodenhausen, Hüttenrode, Battenhausen u. s. w. (Feldspatharm. Neben Augit, z. Th. Diallag, Olivin, der meist in Serpentin umgesetzt ist). — Im Karbon. Kemnatenkopf bei Löhlbach. (Plagioklas und Olivin gleich häufig, Diallag sparsamer. Chelius. 1881.)

Dill- und Lahngegend. Nesselgrund; Weilburg (Augit sehr diallagähnlich); Dillenburg. Alle feldspathreich. — In Devon und Culm. Lixfeld; Hain bei Oberdieten, Wissenbach; schwarze Steine N. von Tringenstein, W. von Wallenfels; Tringenstein; Mornshausen an der Dautphe; Oberscheld am Blickewald; Burg N. von Herborn; Hauküppel bei Ballenbach u. s. w.; z. Th. mit Enstatit. (Angelbis; Oebbeke, mit Karte.) Feldspatharm. Olivindiabase und Palaeopikrite.

Darmstadt. Aus Rothliegendem. (Wenig Augit. Rosenbusch.)

Linksrheinisches Rothliegendes. Der Olivin umschliesst oft Picotit. N. von Herchweiler; zwischen Sötern und Gonnesweiler. (Enstatit meist in Bastit umgesetzt); zwischen Sötern und Eckelhausen; Höchster bei Steinbach. (Enstatit reichlich; etwas Zwischenmasse) u. s. w. Rosenbusch. Massige Gest. 356.

Fichtelgebirge. Palaeopikrit in palaeolithischen Gebilden, Haupthorizont zwischen Phycoden- und Untersilurschichten, stellenweise bis an das Devon hinaufreichend. Schwarzenstein bei Trogen, NO. von Hof (Enstatit); Landsknechtsberg bei Ullitz NO. von Hof; Holler zwischen Lichtenberg und Hirschberg; Schlossberg bei Rudolphstein; Nestelreuth N. von Marlesreuth; Presseck u. s. w. Ferner bei Schleitz und bei Quingenberg unfern Zeulenroda. Gümbel. Fichtelgeb. 152.

Sachsen. Zwischen Nossen und Niederwiesa. Im Silur. Grobkrystallin. Plagioklas, Augit, Olivin, Enstatit. Rothpletz. Zs. geol. Ges. 30. 554. 1878.

Niederschlesien. Hohe Eule. Heidelberg bei Oberleuthmannsdorf. In den Olivinkörnern zahlreiche Spinelloktaeder und entglaste Glaseinschlüsse, letztere auch in den Augiten. Sparsam Magnesiaglimmer, Körner von Magneteisen, Apatit. Plagioklas an Menge gegen Olivin und Augit zurückstehend. Kalkowsky. Gneissformation des Eulengebirges. 1878. 50.

[1]) Gümbel. Die palaeolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges 1874. 40. Darnach ist die Angabe im „Fichtelgebirge 1879. 152“ zu berichtigen. Aus den dort angegebenen Theilanalysen III und IV lässt sich die Zusammensetzung des Ganzen V nicht berechnen. — [2]) Fichtelgebirge 152.

Schweden. Decke auf Untersilur. Kinnekulle. (Titaneisen, Apatit. Accessorisch Hornblende, Glimmer; sekundär Quarz. Aehnlich am Billingen, Plantaberg). — Schonen. Bollerup u. s. w. Svedmark. — Södermanland. Zwischen Malmköping und dem Hjelmar-See. Gang 42 km lang, 1 km breit. „Helleforsdiabas". Aus Augit und Olivin Viridit, der auch im Plagioklas sich findet. Braungrüne Hornblende und Glimmer sehr untergeordnet. Apatit reichlich. — Dalekarlien. Im Sandstein. „Särnadiabas". Gleichmässig kleinkörnig. Im Augit reichlich Plagioklas. Olivin in Viridit umgewandelt. Glimmer und Quarz sehr sparsam. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1877. 265.

Süd-Norwegen. Um Kristiania. „Augitporphyr". Nach Brögger (Siluretagen II und III. 319) zum grossen Theil porphyrartige, sehr basische Olivindiabase; z. Th. echte Melaphyre. ib. 284.

Finland. Tiperjervi, Sicontaka, Walamo. Augit braun; Olivin, z. Th. in Euralit umgesetzt, Analyse s. Bd. I. 341. (Euralit besteht aus kleinen, rundlichen, radialstrahligen, doppeltbrechenden Aggregaten.) Glimmer, Apatit, Magnet- und Titaneisen. — Sordawalit ist glasige Ausbildung eines Olivindiabases, in welchen er allmählich übergeht. Wiik. Jahrb. Miner. 1876. 206.

England. Warwickshire. In Kohlenformation. Purley Park bei Atherstone. Feinkörnig. Access. Hornblende, Orthoklas. Allport. Quart. J. geol. Soc. 35. 639. 1879. — Northwales. Cap Penarfynydd. In altpalaeozischen Schichten. Acc. Braune Hornblende; Biotit; blassgelber Augit vielfach mit Olivin durchwachsen. Neigung zu Uebergängen in Pikrit. Tawney. Jahrb. Miner. 1881. II. 233.

Schottland. Banton bei Linlithgow; Dumbarton u. s. w., nach Rosenbusch. — Arran. Decke im unteren Kohlengebirge. Grobkörnig. (Magneteisen. Fast ohne Zwischenbasis. Zirkel. Zs. geol. Ges. 23. 38. 1871). — Barhead nach Coleman. Melaphyres of Lower Silesia. 1882. 30.

Irland. Spiddal bei Galway. Magneteisen, Apatit. (Zirkel.)

Frankreich. Basses Pyrénées. Briscous und Bidarry. Keine Basis. Feinkörnig. (Titan- und Magneteisen. Hohlräume und Feldspath mit Kalkspath erfüllt. Kühn. Zs. geol. Ges. 33. 397. 1881.) — Côtes du Nord. Moulin-neuf im Gouëtthal. Dicht. (Durchsetzt von Diorit, in dessen Nähe globulitische Basis sich findet, während innen das Gestein vollkrystallinisch körnig ist. Titaneisen, Kies. Cross in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. 409.)

Spanien. Almadén. Ziemlich feinkörnig. (Magneteisen, sparsam Magnesiaglimmer. Olivin in weissliche körnige Masse, wohl Magnesiakarbonat, umgewandelt. v. Lasaulx. 1882.)

Alpen. Val Trompia. Cesovo. In Trias. Feinkörnig. (Sekundär Opal. Lepsius.) — Mosso bei Biella. Feinkörnig. (Kein Chlorit. Wenig Biotit und Hornblende. Cossa. 1881.) — Fleims. N. von Forno. Strom am Monte Campo und Toazzo gegen Val Surda. Feinkörnig mit vielen Augit- und Feldspathkrystallen. (U. d. Mikroskop Plagioklas Hauptgemengtheil, blassgelber Augit, Olivin, Magnetit. „Augitporphyr". Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 297.)

Krym. Aju Dagh. Mittelkörnig. Etwas Orthoklas; der diallagähnliche Augit ist bisweilen mit Hornblende verwachsen; Hornblende; häufig Biotit; Magneteisen; Pyrit; Apatit. Chlorit im Gestein zerstreut. Aehnliches Gestein zwischen Aluschta und Lampat. Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 132.

Griechenland. Phthiotis. Zwischen Antinitza und Lamia. (Körniges Gemenge von Plagioklas, Augit, Magnetit und Olivin; letzterer ist in radialfaserigen Delessit umgewandelt. Becke.)

Palma. (Wenig Plagioklas; Olivin z. Th. in Serpentin umgesetzt. Accessorisch braune Glimmerblättchen, Magneteisenkörner, Apatit, Kalkspath. Cohen. Jahrb. Miner. 1876. 750.)

Capverden. S. Vincent. (Brauner Glimmer, lichtbraune Hornblende, Apatit, Orthoklas. Dölter. Capverden. 1882. 15.)

New Hampshire. Campton. (Dicht; durch Augit und Olivin porphyrartig. Acc. braune Hornblende. Die spärlichen Mandeln sind mit Kalkspath, Sphaerosiderit und Analcim erfüllt. Hawes. Amer. J. sc. (3) 17. 150. 1879.)

Nevada. Diabase Hills. NO. von Wadworth. (Rein krystallinisch. Von Basalt überlagert.) — Pik am Südende von Truckee range. (Etwas Orthoklas. Plagioklas zonal. Zirkel.)

Diabas-Porphyrit.

Bezeichnet man als Diabas-Porphyrite die olivinfreien Diabase, welche neben den krystallinen Gemengtheilen u. d. M. irgendwie geartete Basis in irgend welcher Menge enthalten, so sieht man sie oft in derselben Gesteinsmasse mit Diabas und durch Zutritt von accessorischem Olivin mit Melaphyr verbunden.

Es sind dichte bis feinkörnige, auch porphyrartige Gesteine, sodass ein Theil der sog. Labrador- und Augitporphyre und ein grosser Theil der gewöhnlich als Melaphyr bezeichneten Gesteine hierher gehört. Auch Mandelsteine kommen vor.

Die Mineralien und deren Umwandlungen sind dieselben wie beim Diabas. Neben Plagioklas, Augit, Apatit, Magnet- und Titaneisen findet sich häufig Enstatit und daraus hervorgegangener Bastit,[1]) während Hornblende und Magnesiaglimmer zurücktreten, Olivin sparsam und accessorisch vorkommt. Der Plagioklas bildet fast ausnahmslos mehr oder weniger gut begrenzte Krystalle, selten unregelmässig begrenzte Körner. Im Diabas-Porphyrit des Thals der kleinen Leina bei Finsterbergen (und auf Klüften des Gesteins am Spiessberg bei Friedrichsroda) fand Lüdecke Tridymit.

Die Basis, selten reines, oft globulitisch gekörneltes Glas oder Mikrofelsit, ist bald reichlich als allgemeiner Untergrund, bald als Zwischenmasse (Mesostasis), bald nur in feinen Glashäuten[2]) zwischen den mikrokrystallinen Gemengtheilen vorhanden, in letzterer Form besonders in den ältesten Diabas-Porphyriten. Je mehr Basis vorhanden ist, desto dunkler pflegt sie gefärbt zu sein, um etwa

[1]) Ein Theil der Palatinite führt Enstatit. — [2]) Hierher gehört wohl der sog. Propylit des östlichen Schemnitzer Gangsystems, welcher jünger ist als der dortige Quarzdiorit. Hornblende, Biotit, Orthoklas, Magneteisen treten auf. „Amorphes Magma ist jedenfalls nur in geringster Menge vorhanden". vom Rath. Sitzungsber. Niederrhein. Ges. in Bonn. 1878. 27.

vorhandene Globulite oder Cumulite erscheint sie entfärbt. Wo die Basis als keilförmige oder unregelmässig eckige Zwischenmasse auftritt, zeigt sie meist krystallitische (selten trichitische, wahrscheinlich durch Magnet- und Titaneisen bewirkte) Trübung oder ist mikrofelsitisch. Bisweilen kommen beide Ausbildungsformen in ganz regellosem Wechsel neben einander vor. Die Basis setzt sich bisweilen in Viridit um. Sphaerolithische Gebilde sind sparsam. Durch Zunahme der Basis gehen endlich Pechsteine hervor, welche durch vitrophyre oder felsophyre Diabas-Porphyrite in körnige Diabase verlaufen.

In Hohlräumen und Klüften finden sich dieselben Mineralien wie bei den Diabasen. So führen die Nassauischen Diabas-Porphyrite nach Schauf Baryt und sehr reichlich Zeolithe; Datolith auf Quarz fand E. E. Schmid in Klüften des Gesteins zwischen Kammerberg und Stützerbach. Bei der Verwitterung entstehen auch hier concentrischschalige Massen.

Die chemische Zusammensetzung weicht von der der Diabase nicht ab. Eine Bestimmung der Quantität der Gemengtheile ist hier noch weniger ausführbar als bei den Diabasen, da Menge und wohl auch Zusammensetzung der Basis stark wechselt. Bei Digestion des Pulvers mit rauchender Salzsäure erhielt Cohen aus dem Gestein von der Capstadt einen 33,98 pCt. betragenden Rückstand, welcher u. d. M. fast ganz aus Augit bestand.

Fundorte.

Nassau. Dill- und Lahnthal. Lager an der Grenze von Oberdevon und Culm. Um Dillenburg und Herborn häufig. Dicht, z. Th. mit Plagioklasleistchen in der grünlichschwarzen Grundmasse. Oft Neigung zu Mandelsteinbildung. (In Plagioklas häufig Basis eingeschlossen. Der Augit bildet kleine Körner, die Basis Zwischenmasse und ist zum Theil in Viridit umgesetzt. Schauf. Verh. naturh. Ver. Rh. u. W. 37. 21. 1880.) — Balduinstein und Langenaubach. (Grosse Plagioklaseinsprenglinge. Basis braun und globulitisch gekörnelt. Magneteisen. Rosenbusch. Mass. Gest. 382.)

Linksrheinisches Rothliegendes. Ausbildung sehr mannichfach.

Pechstein. vom Weisselstein bei St. Wendel. In brauner, vorwiegender, globulitischer Basis, welche ganz abrupt in graugelblichen faserigen Mikrofelsit übergeht, liegen Plagioklasleisten, Körner und Krystalle von Augit und Magneteisen. (Sp. G. 2,556 bis 2,558 E. Weiss, Wassergehalt 3,25 pCt. Hetzer.) — Rand des Tannwaldes südlich von Eckersweiler und SO. vom Stahlhof bei Mettweiler. (In letzterem Gestein sind die grösseren Plagioklase zonal und führen Schlackeneinschlüsse, in den stark pleochroitischen Augiten liegen Glaseier.)

Diabas-Porphyrit. Erzweiler Mühle. (In Grundmasse, die aus Plagioklas, Augit, etwas grünfaseriger Hornblende, Magneteisen und schmalen farblosen Glashäuten besteht, liegen grössere Einsprenglinge von Plagioklas und stark pleochroitischem Augit. — Kirn und Weg zwischen Freisen und Hahnweiler (Glasbasis in geringerer Menge als im Gestein vom Weisselstein.)

Enstatithaltige Gesteine mit untergeordneter Basis: SW. vom Breitsester Hof bei Baumholder (Basis spärlich, braungekörnelt, glasig). — NO. vom Stahlhof bei Mettweiler (Basis in schmalen graulichweissen Häutchen zwischen den mikro-

krystallinen Gemengtheilen der Grundmasse). — Palatinite vom Schaumberg bei Tholey, Martinstein, Namborn (Basis als Zwischenmasse. Enstatit nicht gleichmässig verbreitet, bisweilen neben Augit reichlich, bis fast ganz fehlend. Uebergänge in Melaphyr durch Eintritt von Olivin. Rosenbusch. Mass. Gest. 384.)

Thüringen. Im Thal der kleinen Leina bei Finsterbergen. Tridymit, der auch in Klüften des Gesteins vom Spiessberg bei Friedrichsroda vorkommt. Lüdecke. Jahrb. Miner. 1879. 619. und in Groth. Zs. Krystallogr. 7. 89. 1882. — Um Ilmenau. (Vitrophyre Diabas-Porphyrite, deren grünlich oder bräunlich gekörnelte Basis mit fluidal angeordneten Plagioklasleisten in typischen grauen Mikrofelsit stellenweise übergeht. Neben lichtgrünen Augitkörnern oft Enstatit und Bastit. Magneteisenkörnchen angehäuft.) — Bei Friedrichsroda. (Felsophyrisch; graue faserig mikrofelsitische Basis mit Cumuliten und Krystalliten, welche in Brauneisen umgewandelt sind. Rosenbusch. Mass. Gest. 381). — Deckenartig im Oberkarbon oder unterer Dyas: „Glimmermelaphyr, Paramelaphyr, Melaphyr“. Grundmasse mikrokrystallin. Menge des Glimmers, Augites, Magneteisens sehr wechselnd. Sphaerolithische Gebilde sind vorhanden. Sekundär finden sich Quarz, Chalcedon, Kalkspath. Ascherofen im Gabelsbachgrund; Oehrenstock; Mührenbach; zwischen Ilmenau und Kammerberg; Gotteskopf bei Amt Gehren; grosse Douche bei Ilmenau; Schneidemüllerskopf oberhalb Kammerberg u. s. w. (E. E. Schmid. Jenaer Denkschriften II. 4. 283—375. 1880.)

Vogesen und Haute-Saône. Tiefenbacher Thal bei Wuenheim, bei Kohlschläg. „Labradorporphyr“. (Grundmasse vorwiegend mikrokrystallin mit schmalen farblosen Glashäutchen. Augit mit Glaseinschlüssen. Mikroskopische Mandelstruktur, Mandeln mit Delessit erfüllt oder mit Brauneisen, das wohl von Olivin herrührt. Rosenbusch. Mass. Gest. 380). — Bei Gebweiler: Decke und Gänge in Grauwacken, Decke von Felsitporphyr durchbrochen. „Labradorporphyr“. (In dichter, grauer bis braunschwarzer Grundmasse Plagioklase eingesprengt. U. d. M. Fluidalstruktur. Viridit in Muscovit umgesetzt. Accessorisch Quarz. Auch Mandelstein. Gerhard. Geognostisch-petrographische Mitth. aus dem Gebweiler Thal. 1880. 6.) — Belfahy bei Lure. „Labradorporphyr“. (In dunkelgrüner Grundmasse grünlichweisse Labradore (anal.) und dunkelgrüner Augit. Sekundär Chlorit, Delessit, Epidot, Quarz, Kalkspath. Delesse. Die reichliche strukturlose Basis ist mit braunen Körnchen und Stäbchen erfüllt. Rosenbusch. — Belonchamp und Faucogney. „Labradorporphyr“. (U. d. M. Fluidalstruktur, bewirkt durch Parallelismus der durch Glashäute verkitteten mikroskopischen Plagioklasleisten der Grundmasse, welche Augit in Körnern, ausnahmsweise (Belonchamp) in rundum ausgebildeten Krystallen führt.) — Dichte Gesteine in Devon und Culm: Seewen und Rimbach im Dollerenthal; Raon-l'Etape; Urbeis im St. Amariner Thal; Fresse. (Rosenbusch. Mass. Gest. 381).

Alpen: Berggruppe des Sasso di Dam. Giumella Alp, N. von Bufaure. „Augitporphyr“. Gang. (In dichter schwarzer Grundmasse zahlreiche Augite, sonst wenig Einsprenglinge. U. d. M. noch braune Hornblende, Orthoklas). — Zwischen Theiss und St. Valentin, N. vom Villnösthal. („Melaphyr“. In dichter Grundmasse kleine Feldspäthe und Augite sichtbar. U. d. M. Feldspath vor-

herrschend und fast durchgängig triklin. Augit ganz farblos.) — Monzoni. Thalkessel von le Selle. Gang. „Melaphyr". (In dichter Grundmasse sehr kleine Feldspäthe eingesprengt. U. d. M. Augit mit zahlreichen Glaseinschlüssen; Feldspath weniger reichlich, z. Th. Orthoklas. Magneteisen. — Mesolapass, am Ursprung des Avisio. „Augitarmer Melaphyr". (In dichter schwarzer Grundmasse grössere Plagioklase. U. d. M. Augit sparsam.) — Predazzo. Sforzella. „Melaphyr". Decke auf Monzonit. (In bläulichschwarzer Grundmasse viel Plagioklas und Augit eingesprengt. U. d. M. grüngelber Augit mit zahlreichen Glaseinschlüssen; Orthoklas selten. Glasbasis braun.) — Spitze des Sasso di Capell, N. vom Anfang des Avisiothales. (Augit selten, Orthoklas vorhanden, Feldspath meist umgewandelt.) — Monte delle Donne. W. von Campidello, Südseite des Duronthals. (In dichter blaugrauer Grundmasse Feldspathkryställchen, aber nur wenig Augit. U. d. M. Braunes, an Opacit sehr reiches Glas. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 296 u. s. w.) — Bei Recoaro, Sattelhöhe zwischen Val Zuccanti und Val Retassone. Sehr feinkörnig, mit kleinen Plagioklasleisten. Basis farblos, gekörnelt, reichlich. Augit fast ganz umgeändert, z. Th. in Epidot. Titaneisen. — Pechsteinähnlich bei Glerchebe und Casa Creme bei Recoaro. (Augit z. Th. diallagähnlich, z. Th. fast farblos. Radialfaserige bräunliche Sphaerolithe. von Foullon in Tschermak. Miner. Mitth. 1880. 474 bis 476.) — Um Recoaro Diabas-Porphyrite z. Th. normal, z. Th. mit Enstatit, z. Th. mit Hornblende; Glasbasis sehr sparsam oder ganz fehlend, an ihre Stelle treten kryptokrystalline Aggregate. Rosenbusch. Mass. Gest. 385.)

Bukowina. Pareukailor. In Trias. In dichter, dunkelgrüner, aus Feldspath und Basis bestehender Grundmasse Plagioklas z. Th. in Epidot umgesetzt, ferner Augit, Hornblende, Magneteisen. Pilide. Verh. geol. Reichsanst. 1876. 211.

Spanien. Nördlicher Theil der Prov. Sevilla. Bei Alanis. Zwischenmasse entglast und trichitenreich. Macpherson. Jahrb. Miner. 1881. II. 219.

England. Cumberland. Penrith. Schmale wasserhelle Glashäutchen zwischen den fluidal geordneten Plagioklasleisten der Grundmasse. Rosenbusch. Massige Gest. 385.

Schottland. Arran. Dippin Point und Benan Head. Fein- bis grobkörnig. Schwarze Gänge und Decken im unteren Steinkohlengebirge. Plagioklas, Augit, Magneteisen, Eisenkies. Im Dünnschliff zahlreiche rundliche Quarzkörner mit vielen kleinen Flüssigkeitseinschlüssen. Apatit. Vielleicht auch etwas Orthoklas. Amorphe Zwischenmasse felsitähnlich entglast und z. Th. durch Verwitterung opakschwarzbraun. Zirkel. Zs. geol. Ges. 23. 36. 1871.

Morea. NO. von Lebetsova zwischen Sparta und Marathonisi. Porfido verde antico. (Eisenkies. Sekundär Chlorit. Epidot und Quarz. Delesse.) Die mikrofelsitische Basis meist in kryptokrystalline Aggregate umgewandelt. Rosenbusch. Massige Gest. 385.

Schweden. Dalekarlien. „Öjediabas". Aphanitisch, porphyrartig, mandelsteinartig. Die kleinkörnige bis dichte Grundmasse besteht meist aus Plagioklasen, deren Zwischenräume von Augit und Viridit mit Magneteisenkörnchen ausgefüllt werden. Viridit wohl meist aus Zwischenmasse entstanden. Sekundär Epi-

dot. Mandelstein mit Quarz, Chalcedon, Viridit. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1877. 270.

Südgrönland. Gänge in Granit. Mit gekörnelter Glasbasis. König Christian IV. Land. Quarz mit Flüssigkeitseinschlüssen. — Badebucht. Glimmer — Frederikshaab. Vrba. Wien. Akad. Ber. I. 69. 25. 1874.

Mittelägyptische Wüste. Gebel Harba und Berg zwischen G. Gharib und G. Kufara. Schwarz durch fein vertheiltes Magneteisen. Plagioklas z. Th. in Epidot umgesetzt. Liebisch. Zs. geol. Ges. 29. 716. 1877.

Capstadt. Gang in Granit am SO.-Fuss des Lion's Head. Feinkörnig, graulichschwarz. Plagioklas, vielleicht Orthoklas. Augit weingelb. Sparsam Chlorit und dunkelbrauner Glimmer in Grundmasse. Magneteisen. Fein struirte, schmutzig dunkelgrüne, oft rundlich begrenzte Partieen von 0,5—1 mm Durchmesser aus Basis entstanden. Cohen. Jahrb. Miner. 1874. 470.

Orange-Freistaat. Cylindrische Mandelräume mit Heulandit erfüllt. Feldspäthe z. Th. in Zeolithe umgesetzt. Cohen.

Australien. Victoria, North Gippsland. Buchan Distrikt. Lager im Mitteldevon. Im Thale des Snowy River bei Moore's Crossing compakter, an der Oberfläche blasiger, nahezu vollkrystalliner Diabas-Porphyrit mit Enstatit. Grundmasse vorwiegend aus Plagioklasleisten bestehend, deren Zusammensetzung wahrscheinlich von der der Einsprenglinge verschieden ist. — Gänge zwischen Snowy- und Murendal-River und westlich der Murendal Mine. Schwarz, dicht, nahezu vollkrystallin mit kleineren Einsprenglingen von Plagioklas, Augit, Magnetit. Mit mikroskopischen Quarz-, Calcit- und Delessitmandeln. Howitt. Jahrb. Miner. 1882. I. 415.

Melaphyr.

Versteht man unter Melaphyr die basishaltigen Olivindiabase, so ist damit ihre Zusammensetzung bezeichnet. Sie enthalten neben wechselnder Menge von Basis als wesentliche Gemengtheile Plagioklas (aus Melaphyr von Ilfeld ist Andesin analysirt), Augit, welcher oft diallagähnlich ist, Olivin, ferner Magnet- und Titaneisen, Apatit, Eisenglanz, häufig Enstatit und den aus diesem entstandenen Bastit, bisweilen Magnesiaglimmer, Orthoklas, Hornblende, Quarz.

In Bezug auf die Abgrenzung gegen die olivinfreien Diabasporphyrite und die basisfreien Olivindiabase ist hervorzuheben, dass in derselben Gesteinsmasse diese Ausbildungen neben einander vorkommen. Die Abgrenzung wird noch dadurch erschwert, dass die Basis und die Gemengtheile häufigen und verschiedenartigen Umwandlungen unterworfen sind und dass die Menge der Basis wie die des Olivins sehr gering werden kann.

Die grauen, braunen, schwärzlichgrünen, wenn verwittert bräunlichen Gesteine sind dicht bis feinkörnig, enthalten entweder keine makroskopischen Einsprenglinge oder solche von Plagioklas, Augit (Augitporphyr z. Th.), Olivin, Glimmer (Glimmermelaphyr), Bastit, Titan- und Magneteisen und zwar oft mehrere Arten dieser Einsprenglinge neben einander. Die Melaphyre treten als Gänge und Decken namentlich in der Kohlenformation und im Rothliegenden, ferner in der Trias auf und zeigen oft Ausbildung zu Mandelsteinen und Tuffen.

Die Plagioklase bilden u. d. M. leistenförmige, bisweilen zonale, häufig Einschlüsse von Glas und Schlacken führende, polysynthetische Krystalle, welche sich oft unter Abscheidung von Kalkkarbonat in schuppige graulichweisse Aggregate umsetzen. Die Menge des Augites,[1]) welcher sich in Chlorit, Grünerde (s. Bd. I. 337), seltener in Uralit umsetzt, wechselt in hohem Grade und nimmt ab mit der Zunahme der farbigen gekörnelten Basis. Seine grösseren Krystalle sind meist braun, die Körner der Grundmasse hellgrün. Die Menge des Olivins und Enstatites (Bastites) steht häufig im umgekehrten Verhältniss. Der Olivin, oft im Gestein sehr ungleich vertheilt, bildet Krystalle oder Körner, letztere finden sich besonders in der Grundmasse. Die Olivine sind reich an Einschlüssen von Glas, Magneteisen, Picotit und kleinen schwarzen Nadeln, oft vollständig frisch, oft umgesetzt, und zwar meist in Serpentin, aber auch in Delessit, Chlorophaeit, Eisenglanz und Eisenoxydhydrate oder in ein Gemenge von Brauneisen und Karbonaten oder von Brauneisen und Kieselsäure (s. Bd. I. 294). Magnesiaglimmer, bisweilen reichlich vorhanden, findet sich häufiger als Hornblende; wo sie sich einfinden, pflegt die Menge des Olivins gering zu sein. Magneteisen ist häufiger als Titaneisen, beide sind bisweilen nur in sehr geringer Menge vorhanden. Die Basis, deren Quantität stark wechselt, ist bald zusammenhangend und dann oft von Fluidalstruktur begleitet, bald bildet sie Zwischenmasse. Ihrer Struktur nach ist sie reinglasig, globulitisch gekörnelt, krystallitisch getrübt, seltener mikrofelsitisch. Sie setzt sich in Chlorit, Viridit, auch wohl in Zeolithe um.

Die chemische Zusammensetzung der Melaphyre, von denen meist veränderte Gesteine analysirt wurden, zeigt entsprechend der Zusammensetzung der Hauptgemengtheile 50—56 pCt. Kieselsäure, 15—18 pCt. Thonerde, reichlich Eisenoxyde (bis 10 pCt.), wechselnde und reichliche Mengen von Magnesia und Kalk, relativ wenig Alkali, meist Natron. Die Analysen fast augitfreier und basisreicher Gesteine zeigen keine erhebliche Abweichung von denen der basisarmen und augitreichen Gesteine. In den glimmerreichen und dann meist olivinarmen Melaphyren, in welchen der Kalkgehalt geringer wird, nimmt die Menge des Kali zu, das in den übrigen Abänderungen wohl nicht sämmtlich auf Orthoklas zurückzuführen ist. Von Plagioklasen sind durch chemische Analyse Andesin und Labrador nachgewiesen. Verwitterte Melaphyre enthalten viel weniger Kalk und Alkali, meist mehr Kieselsäure als die frischeren. Das sp. G. liegt meist zwischen $2{,}_{688}$ und $2{,}_{863}$.

Mandelstein.

Die oft auf die Ober- und Unterfläche beschränkten, echten Mandelsteine der Melaphyre enthalten Hohlräume der verschiedensten Grösse und Form. Bisweilen erscheinen sie nach derselben Richtung in die Länge gezogen und sind oft so reichlich, dass die Gesteinsmasse nur ganz dünne Wände bildet. Bald sind die Mandelräume leer, bald ganz oder z. Th. erfüllt, meist mit Kalkspath und Quarz („Achatmandeln"). Häufig bildet bei der Erfüllung mit Quarz Chal-

[1]) Im Augit von Bufaure fand Lemberg $3{,}_{81}$ pCt., im Umwandlungsprodukte desselben (ohne Kalkkarbonat) $15{,}_{07}$ pCt. Thonerde. Zs. geol. Ges. 29. 495. 1877.

cedon die äussere Rinde, auf welcher Amethystkrystalle sich abgesetzt haben. Von den sonstigen Ausfüllungsmineralien sind zu nennen: Delessit, Bitter- und Eisenspath, Schwerspath, Flussspath, Schwefelkies, Eisenglanz, Eisenocker, Göthit, Pyrolusit, Zeolithe, Datolith,[1]) Epidot, Gediegenkupfer, Rothkupfererz, Malachit, Asphalt. Von Zeolithen kommen vor: Prehnit, Analcim, Chabasit, Harmatom, Stilbit (Heulandit), Desmin, Laumontit, Epistilbit (Finkenhübel bei Glatz.[2]) Auf Prehnit findet sich in Bishopton in Renfrewshire, Schottland[3]) Greenockit, Cadmiumsulfurid.

Die Reihenfolge der Absätze ist sehr verschieden. Kalkspath, Quarz, Delessit gehören meist zu 'den ersten äussersten Absätzen. Bisweilen erfüllt nur Delessit den Hohlraum, oft bildet er den Aussenrand der Mandel, bisweilen wechsellagert er in dünnen concentrischen Lagen mit dem vorherrschenden Kalkspath oder überzieht nur die Wandung des Hohlraums. Der Kalkspath ist oft nur Ein Inviduum, bisweilen ist er körnig. In einer Mandel des Melaphyrs von Neuhaus, Schlesien, sitzen nach v. Lasaulx die Quarze auf Kalkspäthen, beide sind mit Eisenglimmer überzogen, und darauf findet sich Schwerspath und Flussspath.[4])

Die braune, grünliche oder graue, oft glanzlose, weiche Masse der Mandelsteine, in denen meist wenig Magneteisen vorhanden ist, weicht häufig in der chemischen Zusammensetzung von der der Melaphyre nicht ab, wenn man die Karbonate auf ihre Basen berechnet. Das Ausfüllungsmaterial wurde dem Gestein selbst entnommen. Dieselben Mineralien, welche die Mandeln erfüllen, finden sich auch in den Klüften und als Verwitterungsprodukte der Gemengtheile der Melaphyre.

Fundorte.

Harz. Um Ilfeld. Im Rothliegenden und älter als der Porphyrit. Feinkörnige, fast dichte, dunkelfarbige Gesteine; oft frei von Einsprenglingen, oft mit solchen von Plagioklas, Augit, Bastit, Glimmer.

Als Gemengtheile finden sich neben Plagioklas, Augit, Olivin, Basis noch Magneteisen, oft Bastit, Magnesiaglimmer, Eisenglanz, Apatit, selten Granat; bisweilen kleine, mit Quarz und Kalkspath erfüllte Mandeln.

Im östlichen Theile sind die Glimmer in dunkelbraunen, nicht deutlich elastischen Rubellan umgesetzt, der mit Salzsäure hellgrün wird. Streng. Zs. geol. Ges. 10. 140. 1858. Mikroskopisch: Basis bald wasserhelles Glas mit spärlicher globulitischer Körnung, bald gefärbt und getrübt durch Globulite oder Krystallite, selten kurzfaseriger Mikrofelsit, der abrupt mit globulitisch gekörneltem Glas wechselt. Globulite und Krystallite der Basis werden durch Verwitterung in Eisenoxyd und Eisenoxydhydrate umgewandelt. Die Struktur ist meist durch Plagioklasleisten fluidal. Olivin, oft mit Glas- und Picotit-Einschlüssen; fast stets Bastit; oft viel Magnesiaglimmer; Eisenglanz primär in rothdurchscheinenden hexagonalen Blättchen. Aus Olivin und Augit entstehen ser-

[1]) Auch hier fragt man nach dem Mineral, aus dem die Borsäure stammt. — [2]) Websky. Zs. geol. Ges. 21. 102. 1869. Auf dünnen Quarzbekleidungen aufgewachsen; auf Epistilbit Heulandit. — [3]) Ob das Gestein zum Melaphyr gehört, ist nicht sicher festgestellt. — [4]) Jahrb. Miner. 1877. 175.

pentinähnliche Verwitterungsprodukte, die endlich in Brauneisen und Kalkspath, seltener in Brauneisen und Quarz übergehen. Bastit und Olivin stehen in umgekehrten Mengenverhältnissen. Rosenbusch. Massige Gest. 396.

Thüringen. Im Rothliegenden. Bei Kleinschmalkalden. Ebershaidekopf. Feinkörnig, schwarzgrün, mit wenig Einsprenglingen. U. d. M. reichlich Plagioklasleisten; wenig Augit; Olivin, meist in Serpentin umgesetzt, mit Einschlüssen der Basis; Apatit; Magnet- und Titaneisen. Sekundär Chlorit und Kalkspath. Basis globulitisch und trichitisch. — Reisigenstein. Dicht, dunkelgrün, mit Plagioklas, Magnesiaglimmer, Delessit und Kalkspath. U. d. M. Plagioklas, viel Augit, Olivin, Magnesiaglimmer, Apatit, Magneteisen, Basis. „Glimmermelaphyr". Fr. M. Wolff. Zs. Ges. Naturw. LI. 1878.

Sachsen. Section Zwickau: Cainsdorf und Ober-Planitz. In oberer Kohlenformation. In gekörneltglasiger, mit Mikrofluctuationstruktur versehener Grundmasse Plagioklas, sparsam Augit, Olivin, Magneteisen. Auch Mandelstein. — Lager im mittleren Rothliegenden: Oberhohndorf-Planitz. Aelter als Felsitporphyr. Im Hangenden und Liegenden als Mandelstein ausgebildet. In dichter, bräunlich- oder grünlichschwarzer Grundmasse Plagioklas; Augit; Olivin, der oft in Eisenoxydhydrat umgesetzt ist; Magnesiaglimmer; Magneteisen; Apatit. Basis in unregelmässigen Fetzen. Quarz vereinzelt, vielleicht sekundär. Sekundär Kalkspath. Mietzsch. 1877. — Section Stollberg-Lugau. Lager im mittleren Rothliegenden. Dunkelgrau, schwarz bis dunkelgrauviolett. Die Grundmasse besteht vorherrschend aus Plagioklas, Magneteisen, meist völlig in Kalkspath umgesetztem Augit, etwas Biotit, Apatit und gekörnelter Basis. Die Olivineinsprenglinge sind in Kalkspath oder hellgrünen faserigen Serpentin umgesetzt. Siegert und Sterzel. 1881. 123. — Section Lössnitz. Lager im mittleren Rothliegenden. Schwarz. U. d. M. besteht die völlig krystalline Grundmasse aus Plagioklasleisten, Augitkörnchen, Magnetit und Chlorit; darin sind porphyrisch ausgeschieden zahlreiche, völlig in Serpentin umgesetzte Olivine, sehr vereinzelt Augitkrystalle. Dalmer. 1881. 54. — Bei Wildenfels. Olivin, sehr ungleich vertheilt, bisweilen ganz fehlend, meist in Kalkspath-Brauneisen-Pseudomorphosen. Gekörnelte Basis findet sich bisweilen sehr reichlich. — Plauenscher Grund. Gang. Ausbildung sehr wechselnd. Basis meist spärlich, selten mikrofelsitisch. Neben Plagioklas, Augit, Olivin noch Hornblende, Magnesiaglimmer, Apatit, Magnetit. Cf. Wichmann. Jahrb. Miner. 1875. 624.

Schlesien. Gänge und Decken im Rothliegenden nördlich und südlich des Riesengebirges: Löwenberg-Schönau; Semil-Falgendorf; Landshut-Neurode. Dicht bis körnig. Oft mit Mandelstein. Basis fehlt bisweilen ganz. Der Olivin ist oft in Chlorophaeit, der Augit bisweilen in Uralit umgesetzt. Hier und da findet sich grüne Hornblende (bei Neuhaus); auch in anscheinend frischen Gesteinen kommt Kalkspath vor.

Löwenberg-Schönau. Jünger als Felsitporphyr. In Hagendorf, W. von Löwenberg, finden sich neben hellbraunem Augit reichlich grüne Bastitnadeln, die oft in Augit eingewachsen sind, sodass die Mitte von Bastit gebildet wird. — Zwischen Oberschmottseifen und Klein Röhrsdorf ist der makroskopische

Olivin in Eisenoxyd umgewandelt. In dem Zuge zwischen Hagendorf und Metzdorf ist Bastit häufig, ebenso bei Oberfalkenhain, W. von Schönau.

Landshut - Neurode. Der Melaphyr des Buchberges bei Landshut ist porphyrisch durch kleine Plagioklase und Olivine. U. d. M. sieht man im Plagioklas hellgelbe Augitkörner, den Olivin meist in Eisenoxyd und grüne Substanz umgewandelt, die auch aus der Basis entsteht. Magneteisen ist reichlich. — Bei Forst zeigt der dichte Melaphyr u. d. M. keinen Olivin. — Am Storchberg zwischen Langwaltersdorf und Görbersdorf und bei Reimswaldau zeigen die braunen Hornblendekörner Einschlüsse von Plagioklas, der übrigens zuletzt krystallisirte. Das augitische reichliche Mineral, wohl Diallag, ist z. Th. in Chlorit umgesetzt, der Olivin verwittert, aus der Glasbasis Chlorit entstanden. Ausserdem findet sich Apatit und Magneteisen. — Das dunkelgrüne Gestein bei Neuhaus führt Hornblende. — Rosenthal, N. von Braunau. Wenig Hornblende. Um Quarzkörner liegen radial angeordnete Augite und frischere Hornblenden. — Goldspitze, O. von Unterschönau. Das schwarze schimmernde Gestein ist durch sparsame Plagioklase porphyrisch. Es besteht u. d. M. aus braunem Glas mit etwas Plagioklas, Augit, Magneteisen, einigen rhombischen Pyroxenen, während Olivin fehlt. — Das feinkörnige Gestein bei Tunschendorf zeigt wenig Plagioklas. U. d. M. sieht man Hornblende, den Augit meist in Uralit, den Olivin in Serpentin und Karbonate umgesetzt. — Vier Höfe bei Krainsdorf. Hornblende. — Dürr-Kunzendorf. Der feinkörnige dunkelgraugrüne Melaphyr zeigt wenige Plagioklase. U. d. M. ist der z. Th. zonale, Gasporen und Einschlüsse von Magneteisen führende Plagioklas überwiegend; daneben findet sich Augit, Enstatit und oft gebrochener Apatit. — In dem feinkörnigen dunkelgrünen Gestein vom Hockenberg bei Rothwaltersdorf ist der Olivin in Chlorophaeit umgesetzt; die Gegenwart von Orthoklas fraglich, die Menge der Basis gering. Coleman. Melaphyres of Lower Silesia. Breslau. 1882.

Böhmen. Decken und Gänge im Rothliegenden. Von den dichten bis deutlich krystallinen Gesteinen werden besonders erstere von Mandelsteinen begleitet. Bořicky unterscheidet augitreiche und basisarme Melaphyre, deren Augitmenge 20—40 pCt. beträgt (Wichova bei Starkenbach, Hořensko, Lomnitz, Kozinec und Hrabačov bei Starkenbach, Branná u. s. w.); augitärmere mit 5 bis 20 pCt. Augit (Poříč, Loukov, Bořkov, Kostálov, Raschen bei Jaberlich, Levin-Oels, Usti bei Paka u. s. w.) und Melaphyre, bei denen der Augit weniger als 5 pCt. ausmacht oder ganz fehlt (Moschna bei Beneschau, Saskal, Liebenau, Jiva bei Paka, Ziegenrücken bei Branná u. s. w.).

Linksrheinisches Rothliegendes. Uebergänge in Olivindiabase und enstatitführende Diabasporphyrite (Palatinite).

Die glasige Grundmasse ist meist mit Globuliten und Krystalliten erfüllt. Schwarzenbach. Der Olivin ist in ein Gemenge von Kalkkarbonat und Serpentin umgesetzt, in welchem die Picotitkryställchen des Olivins noch erhalten sind. Augit fehlt fast vollständig. Etwas Magnesiaglimmer ist vorhanden. — Tunnel bei Oberstein. — Zwischen Körnborn und Baumholder. Orthoklas ist vorhanden, aus Augit Uralit entstanden. — Zwischen Hof Imsbach und Theley. — Zwischen

Schwarzenbach und Sötern. — Reidscheid. Der Olivin ist in Delessit umgesetzt. — Dreisbach an der Saar. — Alsfassen u. s. w.

Die Basis ist als mehr oder weniger reichliche Zwischenmasse vorhanden in folgenden Melaphyren. Mausemühler Tunnel. Fluidalstruktur deutlichst, Augite oft eigenthümlich zusammengeballt, Olivin spärlich. — W. von Bauwald. Uebergänge in Olivindiabas durch Verschwinden der Basis, in Palatinit durch Eintreten von Enstatit an Stelle des Olivins. — Brücke zwischen Ponten und St. Gangolph. In dem sehr augitarmen Gestein ist die Basis, welche bald als Zwischenmasse, bald nur als feinste Häutchen auftritt, sehr untergeordnet. Die Olivine sind zu Calcit und Brauneisen umgewandelt. — Brücke unterhalb Asweiler. Das fast ganz körnige Gestein, welches aus Plagioklas, fast farblosem Augit, wenig Magnetit und Eisenglanz, grauer bis fast farbloser, globulitischer Zwischenmasse besteht, zeigt Pseudomorphosen von Eisenglanz nach Olivin. — Gombacher Mühle bei Bliesen und Storz bei Dersdorf. Titaneisen. Durch Zurücktreten der Basis den Olivindiabasen genähert. — Reidelbacher Hof bei Wadrill. Der Olivin ist in rothes Eisenoxyd umgesetzt. — Zwischen Rossberg und Urweiler. Der Mikrotin ist überfüllt mit Schlackeneinschlüssen, der gelbe bis rothbraune Augit ist einschlussfrei, der Olivin führt Glaseier, die Zwischenmasse ist spärlich. Ebenso verhält sich das Gestein der Mühle bei Neipel. Rosenbusch. Massige Gest. 400.

Saar- und Moselgebiet. Lösterbach, W. von Mettnich. In schwarzer glänzender Grundmasse liegen Plagioklasleistchen und Olivinkörnchen. U. d. M. ist der Plagioklas frisch, der Augit spärlich und farblos; die lichtbraune, durch Magnetit getrübte, reichliche Basis bildet die Zwischenmasse; der Olivin, z. Th. umgewandelt, ist reichlicher als Augit. Aus Basis entstand Viridit, der auch als Mandelausfüllung auftritt. — Monzingen an der Nahe. In dichter schwarzbrauner Grundmasse Plagioklasleisten und Olivinkörner. U. d. M. braune, continuirlich das ganze Gestein erfüllende Basis, z. Th. in Viridit umgesetzt. Augit sparsam. Im Plagioklas Glas- und Grundmasse eingeschlossen. Der meist umgewandelte Olivin umschliesst z. Th. Kalkspathaggregate. — Reidelbacher Hof bei Wadrill. In grünlichgrauer dichter Grundmasse Olivin in braunrothen Pseudomorphosen. U. d. M. Augit sparsam. v. Lasaulx. Verhand. naturhist. Ver. f. Rheinland und Westphalen. 35. 218 u. fg. 1878.

Alpen. Bei Hindelang im Höll- und Rothplattengraben. In Trias. — Sillberg bei Berchtesgaden — Geisalp, Allgäu (Algovit, Winkler). Z. Th. Mandelstein mit Datolith, Analcim, Laumontit u. s. w. cf. Gümbel. Bayerisches Alpengebirge 1861. 184 u. fg. (Fraglich hierher gestellt.)

Südtyrol. In Trias. Duronthal, Seisser Alp. Gänge bildender „Augitporphyr". In feinkörniger Grundmasse Augit und Feldspath, seltener Olivin eingesprengt. U. d. M. Augit blassgelb, Feldspath zum grössten Theil triklin. — Bufaure, Gruppe des Sasso di Dam. „Augitporphyr" mit den bekannten grossen Augiten. — Ombrettapass, SW der Marmolata. Gang in Kalk. „Melaphyr". In vorherrschender, dichter, blaugrauer Grundmasse Feldspäthe eingesprengt. U. d. M. auch Orthoklas. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 295 u. fg.

— Cresta da Pell. Braungekörnelte Basis reichlich. Rosenbusch. Massige Gest. 401. — Mendola. In Trias. (Raibler Schichten.) Feinkörnig. (Plagioklas, Augit, Magnetit, Olivin, Orthoklas, Apatit. Glasreste. „Nonesit". Lepsius. Westliches Südtyrol. 164.) — Um Recoaro. In Trias. Olivin stark verändert. Glasbasis sparsam. SW. von Contrada Greselini - Tretto; Passo bure scure bei Camposilvano. (In Plagioklas Glaseinschlüsse.) — Falzoje - Tretto (Orthoklas sparsam, kein Enstatit). — Val Zuccanti bei Schio. (Sparsam grüne Hornblende). v. Foullon in Tschermak. Miner. Mitth. 1880. 477 u. fg.

Nordwest-Ungarn. Kleine Karpathen. Zug NO von Breitenbrunn bis Neustift. (Feinkörnig bis dicht, z. Th. porphyrisch mit Plagioklasleisten. Der Hauptgemengtheil Plagioklas, oft in Chlorit und Kalkkarbonat umgesetzt, zeigt bisweilen Glaseinschlüsse. Orthoklas ist sparsam. Der lichte Augit, meist Körner, findet sich in wechselnder Menge. Der Olivin ist meist umgewandelt. Apatit, Magnetit, Picotit. Sekundär: Delessit, Kalkspath, Eisenglanz und Brauneisen. Ausbildung und Menge der Basis wechselnd. Auch Mandelsteine kommen vor. G. E. Stein in Tschermak. Mineral. Mitth. 1881. 415 u. fg.) — Um Sillein, im Jnovec- und Neutraergebirge und in der kl. Tatra. (Dicht, z. Th. porphyrisch, auch Mandelsteine. Tschermak. Porphyrgest. Oesterr. 233.)

England. Newcastle on Tyne. Glasige Zwischenmasse findet sich ziemlich reichlich. — Midland Counties: Pouk Hills, Rowley Hill, Titterston Clee Hill, Swinnerton Park.

Schottland. Mons Hill und Dalmeny Park bei Queens Ferry; Necropolis Hill bei Glasgow (glimmerreich); Duncarnock in Lanarkshire; Bowling bei Dumbarton u. s. w. Rosenbusch. Massige Gesteine. 402.

Spanien. Almaden. Glasmasse nicht häufig. v. Lasaulx. Sitzungsber. Niederrh. Ges. f. Naturkunde in Bonn, 7. August 1882.

Südafrika. Taba Umlutschue. Gang in Granit. Basis reichlich. Cohen.

Vereinigte Staaten. 40° Parallel. Virginia range, Berkshire Cañon. (Dunkelgrün, compakt, feinkörnig oder dunkelbraun, dicht oder grobkörnig mit zahlreichen verwitterten Feldspäthen. Nahe dem Ausgehenden finden sich Mandeln von Kalkspath und von oft mit Quarz vermengter Grünerde; Erfüllung der Mandeln mit Quarz oder Kieselsäureabsätzen ist nicht häufig. Frischer Augit ist bisweilen nicht wahrzunehmen, wohl halb verwitterter Olivin und halbglasige Zwischenmasse. King und Zirkel.)

Gabbro (Euphotid).[1]

Die Stellung des Gabbro zu Diabas hängt ab von der Auffassung, welche man dem Diallag giebt. Betrachtet man diesen als veränderten Augit mit pinakoidaler Spaltbarkeit, welche durch Zwillingslamellen und Einschlüsse bedingt wird, so gehören diese Eigenschaften zum Wesen des Diallags, aber oft ist die pinakoidale Spaltbarkeit vorhanden ohne Zwillingslamellen und ohne Einschlüsse, verschwindet sogar ganz, sodass weder Mikrostruktur, noch Spaltbarkeit, noch

[1]) Name von Hauy; englisch Diallage-Rock; zum Theil auf Gesteine der krystallinischen Schiefer angewendet. L. v. Buch führte 1810 den Namen Gabbro ein.

Härte die Abgrenzung von Diallag und Augit ermöglichen. Vielleicht bleibt der chemischen Analyse die Entscheidung überlassen. Jedenfalls gehört der Gabbro in die Nähe des Diabases, dessen typischkörnige, vollkrystallinische und stets basisfreie Form er darstellt.

Nach den vorhandenen, das geologische Verhalten entweder nicht berücksichtigenden oder verschieden auffassenden Daten[1]) ist es nicht möglich zu entscheiden, ob alle hier als Gabbro aufgeführten Gesteine eruptiv sind.[2]) Aus krystallinischen Schiefern (Zobten, Penig, Ronsperg, südliches Söndmore in Norwegen) kennt man seit langer Zeit mit Gabbro petrographisch idente Gesteine.

Das fast nirgend in grösseren Massen auftretende, aber verbreitete Gestein zeigt vielfach wechselnde Ausbildung in Bezug auf Beschaffenheit und Quantität der Gemengtheile. Es durchbricht die krystallinischen Schiefer und die Sedimente bis zum Alttertiär, ferner, wie die übrigen Eruptivgesteine, andere Eruptivgesteine, während es selbst von jenen durchbrochen wird. Nirgend ist das Gestein als eigentlicher Mandelstein ausgebildet, obwohl mandelsteinähnliche, durch Verwitterung der Gemengtheile entstandene Ausbildungen vorkommen. Als typisch sind die Vorkommen im Radauthal, Harz, und von Volpersdorf, Schlesien, zu bezeichnen. Tuffe fehlen.

Der typische, massige, meist grobkörnige, selten durch Plagioklase porphyrartige Gabbro enthält zwei an Quantität sehr wechselnde Hauptgemengtheile: Plagioklas und Diallag (Augit), von denen jedoch der letztere meist zurücktritt und dann zuletzt ausgeschieden wurde. Dazu gesellen sich Apatit, Magnet-, Titan-[3]) und Chromeisen, oft auch Hornblende, brauner Magnesiaglimmer, rhombische Pyroxene (Enstatit, Broncit, Hypersthen[4]) s. Bd. I. p. 8), seltener Quarz, Zirkon, Orthoklas, Magnetkies, Kupfereisensulfuride; ferner in den deshalb als Olivingabbro bezeichneten Abänderungen Olivin. Eine scharfe Trennung von (normalem) Gabbro und Olivingabbro ist deshalb nicht möglich, weil olivinfreie oder doch olivinarme und olivinreiche Ausbildung in derselben einheitlichen Gesteinsmasse neben einander vorkommt, während von anderen Orten nur olivinfreie oder nur olivinhaltige Gabbro angegeben werden.

Die Analysen der Plagioklase aus der Gesammtheit der Gabbroabänderungen ergeben meist die Zusammensetzung der Labradore, des Anorthites und dazwischen liegende Verhältnisse (Bytownitreihe).[5]) Abgesehen von den Einschlüssen machen Verwitterung und Veränderung, die sich im Wassergehalt und in

[1]) Ueber norwegische Gabbro vergl. Kjerulf. Geologie des südlichen Norwegens und Lang. Zs. geol. Ges. 31. 484. 1879. — [2]) Gabbro gehört zu den Eruptivgesteinen, welche noch im Tertiär auftreten. Solche im Tertiär auftretende Gabbro müssten, genau genommen, von den älteren getrennt werden; hier ist diese Trennung nicht durchgeführt. Ueber Elba vergl. Lotti. Bollettino geologico d'Italia. 1882. 193, wonach die Gabbro des mittleren Elba der Kreide, die des Apennins dem Eocän angehören. — [3]) Menaccanit im Bachbett bei Menaccan bei Helstone, Cornwall. Greg und Lettsom. Mineral. Great Britain. 1858. 263. — [4]) Dunkelfarbige und eisenreiche Diallage (sie bedecken sich bei der Verwitterung mit Eisenoxydhydraten) hielt man früher für Hypersthen und nannte daher an ihnen reiche Gabbro Hypersthenite. Siehe über diese S. 195. — [5]) Der Ganggabbro von Ekersund liess sich nach dem sp. G. trennen. Ein Theil des Pulvers hatte das sp. G. von Albit und Oligoklas, der grösste Theil gehört zu Labrador bis Bytownit. Rosenbusch. Nyt Mag. Naturvidenskab. 27. Heft 4. 1881.

dem Dichtwerden ausspricht, die Zurechnung unsicher. Wie weit zur Unterscheidung das für Anorthit bekannte Gelatiniren mit Salzsäure reicht, ist für die der Anorthitzusammensetzung nahe stehenden Plagioklase kaum untersucht. In einheitlichen Gabbromassen (Radauthal, Volpersdorf u. s. w.) treten neben einander Partieen auf, von denen die eine Labrador, die andere Anorthit enthält, und darin macht auch der Gehalt von Olivin keinen Unterschied.

Körnige, wesentlich aus Anorthit und Augit bestehende Meteorite hatte G. Rose *Eukrite* genannt[1]) und mit ihnen die ebenso zusammengesetzten tellurischen Gesteine parallelisirt.[2]) Man hat daher Anorthitaugitgesteine Eukrite genannt, unbekümmert darum, ob sie Ausbildungsformen von Gabbro sind, oder ob sie als selbstständige Gesteine auftreten (weiter unten bei den Anorthitgesteinen angeführt), oder ob sie den krystallinischen Schiefern angehören.

Unter der früher in einem anderen Sinne gebrauchten Bezeichnung *Norit* hat Rosenbusch[3]) die massigen älteren Gesteine zusammengefasst, welche neben Plagioklas einen rhombischen Pyroxen als wesentlichen Gemengtheil enthalten.[4]) Soweit sie nicht mit anderen Eruptivgesteinen verbunden sind, finden sie sich weiter unten aufgeführt. Sie treten auch in dem Gabbro auf, von dem sie eine spezielle Ausbildung darstellen. Typisch ist der durch Wechsel der Quantität der Gemengtheile ausgezeichnete, geologisch mit dem dortigen Gabbro auf das engste verbundene harzer *Enstatitfels* Streng's[5]) (Plagioklas, Enstatit und auch Hypersthen), welcher durch Aufnahme von Olivin und dem aus diesem entstandenen Serpentin, ferner von Diallag, von Magnesiaglimmer, von dem aus Enstatit (Broncit) entstandenen Bastit in fast anorthitfreie, bastitführende Serpentine verläuft.

Ausser den angeführten Abänderungen, die durch die Quantität und Zusammensetzung der Hauptgemengtheile (der Plagioklase und Diallage), durch Fehlen oder Vorhandensein von Olivin und von rhombischen Pyroxenen bedingt werden, ist noch der Typus Biotitaugitgabbro und der Hornblendegabbro zu erwähnen. Lossen fand in einer Gabbro-Abänderung des Radauthals bei mikroskopischer Untersuchung als Gemengtheile: Labrador, Erze, Apatit, viel durchsichtigen, nicht pleochroitischen Augit, etwa ebensoviel Biotit, relativ wenig Broncit und Hornblende, Quarz in geringer Menge, aber weder braunen noch grünen Diallag. Denselben Typus *Biotit-Augit-Gabbro* fand er in dem nördlichsten Ausläufer der Randzone an der Ostseite des Brockengranitit-Massivs: im Kamme der Hippeln, am linken Ufer des Holzemmethales und an der von Hasserode nach der Plessburg führenden Chaussee. Das feinkörnige, graue, weisslich gesprenkelte Gestein zeigt makroskopisch zahlreiche braune Biotitblättchen, mikroskopisch, von der Grösse der Gemengtheile abgesehen, die oben angegebene

[1]) Monatsberichte der Berl. Akademie. 1862. 551 u. s. w. — [2]) Abhandlungen der Berl. Akademie. 1864. 145. Zum Eukrit rechnet G. Rose auch den sogenannten Hypersthenfels von Skye, dessen Plagioklas (ob ebenso in der ganzen Gabbromasse?) mit Salzsäure gelatinirt. cf. Analyse von Heddle ($O = 1{,}19 : 3 : 5{,}55$). — [3]) Massige Gesteine. 477. — [4]) Ueber Norite der Glimmerdiorite s. S. 142. — [5]) Seine frühere Bezeichnung Protobastitfels hat Streng (Jahrb. Miner. 1864. 260) durch Enstatitfels ersetzt. Der Plagioklas ist Anorthit oder ihm nahe stehend.

Zusammensetzung.[1]) Streng beschrieb vom St. Louis River bei Duluth, Minnesota, *Hornblendegabbro.* Das grobkörnige Gestein besteht aus vorwaltendem Plagioklas, etwas Orthoklas, Diallag, Hornblende, Magnet- und Titaneisen, Apatit, etwas Epidot, der zuweilen mit Quarz vergesellschaftet ist, und Kupferkies. Die faserige Hornblende, oft in Viridit umgesetzt, ist z. Th. mosaikartig mit Diallag verknüpft.[2])

Die Verbindung von Serpentin mit Gabbro ist häufig. Bald ist der Serpentin aus Olivin, bald aus Diallag, bald aus rhombischen Pyroxenen, bald aus ihnen gemeinsam hervorgegangen[3]) und enthält daher oft noch Reste von Olivin, Diallag, Broncit, und deren Verwitterungsprodukte, namentlich Bastit. Zu den aus Olivin hervorgegangenen Serpentinen gehört der mit *Dunit* in Verbindung stehende. Nach von Hochstetter tritt im Dun-Mountainzuge, Südneuseeland, mit „Hyperit" (Gabbro) verbunden Serpentin und Dunit auf. In dem 1—2 Miles mächtigen Zuge bildet Serpentin das bei weitem herrschende Gestein, welches von zahlreichen, 3—4 Fuss mächtigen „Gabbrogängen" durchzogen wird. Diese enthalten bald Saussurit und Diallag, bald nur eines dieser Mineralien.[4]) Der Serpentin enthält nach Sandberger Olivinkerne, Broncit zu Bastit verändert, Chromaugit, Diallag und Picotit.[5]) In dem Serpentin[6]) liegt als mächtige Masse, den 4000 Fuss hohen Dun-Mountain zusammensetzend, Dunit, nach Sandberger l. c., ein lichtgraugrünes körniges Gemenge von Olivin mit etwas Picotit und noch geringeren Mengen von Broncit, Diallag und Chromaugit; sp. G. = $3{,}_{295}$. („*Olivinfels*", mineralogisch dem Lherzolith entsprechend). Da am Nordende des Zuges auf der d'Urville-Insel Serpentin und Hornblendeschiefer auftreten,[7]) so bleibt die Möglichkeit, dass der ganze Zug den krystallinischen Schiefern angehört, obwohl von Hochstetter den Serpentin uud den mit ihm verbundenen Dunit für eruptiv hält.

Gemengtheile des Gabbro.

Die Plagioklase der typischen Varietät, welche, soweit sie Labradore sind, meist in regelmässig ausgebildeten Zwillingen, auch in einfachen Krystallen auftreten, erscheinen wegen ihrer Einschlüsse und späterer Veränderungen bisweilen nicht farblos. Oft ist der Labrador in Saussurit umgewandelt, sodass sogenannte *Saussurit-Gabbro* entstehen.[8]) Dabei bilden sich Karbonate, auch wohl Quarz.

[1]) Zs. geol. Ges. 32. 209 u. s. w. 1880. Das letztgenannte Gestein enthält auch Zirkon. l. c. 214. Ueber seine Stellung zum Granit ebenda. — [2]) Jahrb. Miner. 1877. 117. — [3]) Serpentin entstanden fast nur aus Olivin: Riomarina, Elba; Pignone bei Spezia. Aus Diallag: Rossignano. Aus rhombischem Pyroxen: Calagrande, Monte Argentaro, Grosseto; Porto Ferrajo, Elba. Aus Olivin und Diallag: Prato. Aus Olivin und rhombischem Pyroxen: Baste; Rio alto und Longone, Elba; um Livorno. Balhamie Hill bei Colmonell, Ayr. Aus Olivin, rhombischem Pyroxen und Diallag: Cap Lizard. Rosenbusch. Massige Gesteine. 532—538. Cossa. Jahrb. Miner. 1881. II. 238 u. Boll. geol. d'Italia. 12. 240 u. s. w. 1881. Berwerth und Bonney s. bei Fundorten. — [4]) Novarareise I. 220. Zs. geol. Ges. 16. 341. 1864. — [5]) Jahrb. Miner. 1866. 394. Analysen von Broncit und Diallag aus diesen Gesteinen s. Hilger. Jahrb. Miner. 1879. 129. — [6]) Der Serpentin des mit dem Dun-Mountain unmittelbar zusammenhangenden Wooded Peak enthält Chromeisen und Kupfererze. Hochstetter l. c. 344. — [7]) Novarareise I. 223. — [8]) Cathrein (Groth. Zs. Kryst. 7. 290. 1882) hat zunächst für Saussurit der krystallinischen Schiefer die Zusammensetzung aus Plagioklas, Zoisit und etwas Epidot nachgewiesen. Für Saussurit des Gabbro wird dasselbe gelten. Ich habe schon 1867 (Geolog. von Niederschlesien u. s. w. 132 und 330) dasselbe als „kühne Vermuthung" ausgesprochen.

Ueber Chonikrit s. Bd. I. p. 328. Der Anorthit wird dicht, nimmt Wasser auf (s. Bd. I. p. 146) und ändert sich in eine dem Saussurit mikroskopisch ähnliche Substanz um. Orthoklas findet sich sparsam (Val di Susa, Monzoni). Der graue, grüne, braune Diallag füllt in breiten derben Massen die Räume zwischen dem Plagioklas, wobei oft auf weite Erstreckung alle Durchschnitte optisch und krystallographisch parallel sind. Verwachsungen mit rhombischen Pyroxenen und mit Hornblende sind häufig, ebenso die vom Rande ausgehenden Umsetzungen zu Strahlstein, Smaragdit, sparsamer zu Uralit, häufig zu Serpentin und Chlorit (s. Bd. I. p. 132). Der Letztere weist auf thonerdehaltige Diallage hin. Ueber Pyrosklerit s. Bd. I. p. 131.

Broncit liefert durch Umwandlung Bastit (Schillerspath) und Serpentin, bei grösserem Thonerdegehalt Chlorit (s. Bd. I. p. 121 und 122).

Der in unregelmässig begrenzten Körnern auftretende Olivin verwittert zu braunen erdigen Massen oder ändert sich in Serpentin um, der durch Magneteisenkörnchen bisweilen schwarz erscheint.

Hornblende, braun oder grün, tritt auch primär auf; oft in so grosser Menge, dass der Gabbro in Diorit übergeht (Häg und Ehrsberg, südlicher Schwarzwald.[1]) Der Glimmer ist fast nie regelmässig begrenzt und enthält oft feine Quarzblättchen eingelagert.[2])

Primärer Quarz findet sich sparsam (Radauthal, Baste). Er ist reich an Fluidal- und Mikrolith-Einschlüssen und kommt auch sekundär vor. Zirkon, schon von G. Rose im Gabbro des Radauthals[3]) und später auch in anderen Vorkommen nachgewiesen, analysirte Corsi aus Gabbro von Figline bei Prato.[4])

In Klüften des Gabbro finden sich Epidot, Zeolithe, Quarz, Kalkspath, Chlorit (bei Prato) Sphen (im veränderten Gabbro bei Prato.[5]) Von Zeolithen werden angeführt Prehnit (Neurode, Radauthal, Impruneta, Figline bei Prato, Monte Perrone, Elba); Laumontit und Analcim (Impruneta); Apophyllit, Desmin und auf diesen Analcim (Radauthal). Während das Endprodukt der Verwitterung des Gabbro ein eisen- und magnesiareicher Thon ist, gehören in diese Reihe auch Saponit (Soapstone von Cornwall und anderen Orten, ein wasserreiches thonerdehaltiges Magnesiasilikat) und der *Gabbro rosso* der italienischen Geologen. Mit diesem Namen werden, wie es scheint, sehr verschiedene Dinge bezeichnet, z. Th. auch veränderte Eruptivgesteine.[6])

Die nicht sehr zahlreichen Analysen von Gabbro zeigen bei Labrador-Diallag-Gesteinen, der Zusammensetzung der beiden Hauptgemengtheile entsprechend, neben hohem Gehalt an Kalk einen geringen an Alkali, etwa 49 bis 56 pCt. Kieselsäure, 13—20 pCt. Thonerde, während der Gehalt an Magnesia und Eisenoxyden (bis zu 10 pCt.) stark wechselt.

Berechnet man einen olivinhaltigen Labrador-Diallag-Gabbro aus 60 pCt. Labrador ($Na^2O + 3\,CaO + 4\,Al^2O^3 + 12\,SiO^2 = 1\,Ab + 3\,An$), 30 pCt. Diallag

[1]) Rosenbusch. Massige Gesteine. 464. — [2]) Streng. Jahrb. Miner. 1862. 952. — [3]) Zs. geol. Ges. 22. 756. 1870. — [4]) Boll. geol. d'Italia. 12. 130. 1881. — [5]) Corsi ib. 126. cf. 302. — [6]) Naumann. Geologie II. 441. Darin kommen Kalkspath, Zeolithe und Datolith vor.

($14 CaO + 15 MgO + 6 FeO + 34 SiO^2$),[1]) 5 pCt. Olivin ($3 MgO + 1 FeO + 2 SiO^2$), 5 pCt. Magneteisen ($FeO + Fe^2O^3$), so erhält man

SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	
49,27	18,48	3,45	6,01	6,61	13,45	2,73	= 100 mit

Oquot. = 8,53 : 9,66 : 26,27 = 0,692.

Nach der Darstellung von Lory finden sich als Grenzerscheinung im Gabbro des Mont Genèvre Variolite und Serpentin, aus Diallag entstanden (s. S. 162).

Die Anorthitgesteine und Serpentine des Gabbro.

Die Anorthite der mit Labradorgabbro verbundenen Abänderungen sind seltener in ausgebildeten Krystallen vorhanden, wenigstens gilt das für die Vorkommen im Radauthal und von Volpersdorf.[2]) Meist ist das Gestein kleinkörnig und die Quantität der Gemengtheile — Anorthit, Diallag, Augit, rhombische Pyroxene, Olivin, Apatit, Magnet-, Titan- und Chromeisen, Picotit, brauner Magnesiaglimmer — sowie der aus diesen Gemengtheilen hervorgegangenen Verwitterungsprodukte wechselt stark. Selten besteht das Gestein fast nur aus Anorthit; Anorthit und Broncit in wechselnder Menge (neben dem sparsamen aus Olivin entstandenen Serpentin) bilden die Abänderung *Enstatitfels* (Streng); liegen in dem wesentlich aus kleinkörnigem Anorthit bestehenden Gestein kleine, rundliche, dunkelfarbige, aus Olivin entstandene Partieen von Serpentin, so nennt man (nach der Aehnlichkeit mit der Haut der Forelle) das Gestein *Forellenstein*. Nimmt die Menge des aus Olivin und Broncit entstandenen Serpentines zu, so enthält dieser oft noch Anorthit, Diallag und Bastit; endlich kommen im Radauthal Abänderungen vor, sogenannter *Schillerfels,* welche neben dem aus Olivin und rhombischen Pyroxenen entstandenen Serpentin Bastit (Schillerspath) enthalten. Die chemische Zusammensetzung dieser Gesteine, welche ähnlich auch an anderen Punkten (Cornwall, Altthal, Bosnien u. s. w.) vorkommen, wechselt entsprechend ihrer mineralogischen Beschaffenheit sehr stark.

Zunächst sind es an Plagioklas arme Abänderungen des Gabbro, aus welchen der Serpentin hervorgeht. Nach dem S. 188 über die Ursprungsmineralien Angeführten wechselt die chemische Zusammensetzung bedeutend, namentlich im Thonerdegehalt. Für die thonerdereicheren Serpentine fehlt eine kurze Bezeichnung. Als Ophicalcit bezeichnet man Serpentin mit Adern oder grösseren Partieen von Kalkspath (Longone und Rio, Elba), als *Ranocchiaja* (Froschstein) in Italien die durch Verwitterung netzartig, gelb und grün geaderten Serpentine oder solche mit grünlichgelben Flecken, deren Färbung durch reingelben Serpentin bewirkt wird. Hier und da wird der Serpentin schieferig (Prato).

Auf den Verband der Serpentine mit Jaspis (Monteferrato u. s. w.) und

[1]) Berechnet nach vom Rath's Analyse des Diallags aus braunem Gabbro von Neurode. Pogg. Ann. 95. 543. 1855. — [2]) Websky beschrieb (Zs. geol. Ges. 16. 359. 1864) ein Vorkommen aus Volpersdorf, welches neben messbaren Anorthitkrystallen grünen und braunen, z. Th. veränderten Diallag, Apatit, Titaneisen, Serpentin, sparsam leberbraunen Hypersthen enthält. Der Hypersthen liegt lamellenartig zwischen den Blättern des grünen Diallags und bedingt dessen bräunliche Färbung.

die Verwitterung des Serpentins zu Magnesiakarbonaten ist hier nur hinzuweisen. Ueber Garnierit s. S. 195.

Fundorte.

Schlesien. Bei Neurode, um Volpersdorf und Schlegel. In derselben Gesteinsmasse „grüner Gabbro“, G. Rose: Labrador, grüner Diallag, Titaneisen, Eisenkies (nach Rosenbusch sehr sparsam Olivin); und „schwarzer Gabbro“: wesentlich Labrador; brauner Diallag; Olivin dunkelfarbig durch Magneteisenkörnchen; Titaneisen. Verbunden mit Anorthitgesteinen, Forellenstein und Serpentin. G. Rose. Zs. geol. Ges. 19. 276. 1867. — Köpprich, Hausdorf, Glätzisch Falkenberg. Mit Varioliten. Dathe. Zs. geol. Ges. 34. 432. 1882. Verbunden mit Olivingabbro, Anorthitgesteinen, Serpentin.

Oestr. Schlesien. Sörgsdorf. In Hornblendegneiss. Geht in Serpentin über. Plagioklas, Diallag, Hornblende, Olivin, Magnetit. v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1878. 839. [Ob eruptiv?]

Böhmen. Spitzberg bei Deschnay, westlich des Adlergebirges. In Thonschiefer. Plagioklas; Diallag z. Th. in Hornblende umgesetzt; Titaneisen; sparsam brauner Glimmer. Roth. Niederschlesien. 1867. 250. Mikroskopisch nicht untersucht.

Krakau. Thiergarten bei Krzeszowice. Sehr feinkörnig. Plagioklas; Augit; Olivin, z. Th. in Serpentin umgewandelt; Magneteisen; sparsam brauner Magnesiaglimmer. Websky in F. Roemer. Oberschlesien. 1870. 439.

Harz. Um Harzburg. Viel Glimmer, bisweilen Broncit, Augit, Quarz, Zirkon. Verbunden mit Anorthit-Olivin-Broncitgesteinen, Serpentin u. s. w. Darin Pegmatitgänge. Streng. Jahrb. Miner. 1862. 513 und 933; 1864. 257.

Oberelsass. Oderen im Amarinerthale. Kein Olivin. Diallag nach Analyse von Delesse 1849 $= 15\,\mathrm{RO\,SiO^2} + \mathrm{Al^2O^3}$. $\mathrm{RO} = 5\,\mathrm{FeO} + 16\,\mathrm{MgO} + 10\,\mathrm{CaO}$. Verbunden mit Serpentin, der Diallag enthält. Weigand in Tschermak. Mineral. Mitth. 1875. 204.

Südl. Schwarzwald. Ehrsberg, Häg. Oft Hornblende reichlich. Rosenbusch. Diallaganalyse von Petersen in Jahrb. Miner. 1881. I. 264 und von Cathrein in Groth. Zs. f. Krystallographie. 7. 254. 1882. Letztere ergiebt $14\,\mathrm{RO} + \mathrm{R^2O^3} + 15\,\mathrm{SiO^2}$, wenn man 0,58 pCt. $\mathrm{TiO^2}$ zu $\mathrm{SiO^2}$ rechnet.

England. Cornwall: Cap Lizard. Coverack. Olivin. Mit Forellenstein und Olivin-Diallag-Enstatit-Serpentin. — Anglesey und gegenüberliegende Küste: Gabbro und Serpentin, aus Olivin und rhombischem Pyroxen entstanden. Bonney. Jahrb. Miner. 1882. II. 65. — Cumberland. Carrock Fell oberhalb Mosdale. Viel Quarz. Trechmann. ib. 385.

Schottland. Insel Skye, Cuchullin Mountains, Blaven u. s. w. Olivin. Am Berge Trodhu auch Hornblende. (Der Plagioklas ist Anorthit nach G. Rose. 1863.) Zirkel. Zs. geol. Ges. 23. 92. 1871. — Insel Mull. „Geologische Dependenz der tertiären Basalte“. Zirkel. ib. 58. — Küste von Ayr. Im Untersilur Serpentin und Gabbro. Gabbro von Lendalfoot (Plagioklas und Diallag), in Verband mit

Serpentin. Bonney. Jahrb. Miner. 1880. I. 216. Plagioklas nach Heddle Anorthit. 1878.

Shetlandsinseln. Balta. Ganggestein. Labrador (anal.), Diallag (anal.). Heddle. 1879.

Nördliches Norwegen. Jökelfjord botten (Kvaenangen). Neben den wesentlichen Gemengtheilen nur noch Hornblende und Magnetkies.

Olivingabbro: Oexfjord botten (West-Finmarken); Komagfjordnaes (Gaashop, Soeroe); Store Bekkafjord (Seiland, West-Finmarken; Sildspelen (Bergsfjord). Neben vorherrschendem Plagioklas Diallag, frischer Olivin, Apatit, opake Erze, meist auch Magnesiaglimmer und Hornblende. In dem Gestein von Store Bekkafjord finden sich neben bräunlichem Diallag Körner von Augit und dunkelbraune Hornblende. In Jupvik, Alten, finden sich um die Erzkörner kranzförmig Krystalle von Granat. (Helland und Cohen. Jahrb. Miner. 1879. 420).

Nach Nordenskjöld (Jahrb. Miner. 1875. 280 und 296) steht bei Hammerfest, nach H. Pettersen (ib. 1876. 174) auf der Insel Seiland (SW. von Hammerfest, namentlich bei Store Bekkafjord) „Eukrit" an, der nach Des Cloizeaux (l. c.) weissen Anorthit, braunen Augit, etwas Magneteisen und Kupferkies enthält. Pisani (Delesse et de Lapparent. Revue de géol. XII. 86. 1876) fand in dem nicht frischen Anorthit von Stiernsnudet bei Hammerfest

SiO^2	Al^2O^3	MgO	CaO	Alkali	Glühvl.	
46,80	35,20	0,73	14,70	1,76	1,62	= 100,81

entsprechend $O = 0{,}90 : 3 : 4{,}55$, wenn man Alkali als Natron berechnet. [Ob diese Gesteine eruptiv sind, erscheint sehr fraglich.]

Südliches Norwegen. Ekersund. Gang in Labradorfels. (Plagioklas wesentlich Labrador bis Bytownit; grüner Diallag; in wechselnder Menge brauner Hypersthen. Accessorisch grüne Hornblende; brauner Glimmer nur als Umrandung der Eisenerze; reichlich Apatit; sparsam Zirkon; Titaneisen. Rosenbusch. Nyt Mag. Naturvidenskab. XXVII. 1882). — Valeberg bei Krageroe. (Olivin; sparsam Glimmer; Apatit. Zirkel. Mikrosk. Beschr. d. Miner. und Gesteine 1873. 442. — Smålenene. Romsås. In Gneiss aufsetzend, von Granit durchsetzt. Plagioklas; grünlicher Hypersthen mit Schuppen von braunem Glimmer; Magnetkies. Am Westabhang des Romsås auch „Kugelgabbro". Meinich. Jahrb. Miner. 1880. II. 199. [Ob eruptiv?]

Schweden. Åsen bei Elfdalen. Diallag und Broncit verwachsen. Olivin; Glimmer; Titaneisen; Apatit. G. Rose. (Olivindiabas nach Törnebohm.)

Finland. Wambula und Heinola. Hornblende, z. Th. aus Diallag; Biotit.

Olivingabbro: Wehmais, Ekois, Toermae und Laukola bei Tyrvis. Primäre Hornblende; Broncit. Aus Olivin Serpentin. Grosser Wechsel in den Gemengtheilen, z. Th. sehr serpentinreich. Aehnliche Gesteine bei Wesilaks und Korpilaks. Etwas abweichend ist der Olivingabbro von Kuru. Wiik. Jahrb. Miner. 1876. 206. [Ob hierher Diallag-Peridotit bei Haukkawuori im Kirchspiel Korpilaks und Broncit-Peridotit von Kivisjärvi in Paltamo? Gylling. Jahrb. Miner. 1881. II. 380].

Russland. Gouvernement Kiew. Gorodischtsche am Fluss Olschanka und Kamennoi Brod, Distrikt Radomysl. Beide von Granitgängen durchsetzt. Labrador; wenig Diallag; Magneteisen; Apatit; Glimmer; Magnetkies; sekundär Kalkkarbonat. Schrauf. Berichte der Wiener Akademie. 60. 1000. 1869. [Ob eruptiv?]

Südwestgrönland. Lichtenaufjord. (Brauner Glimmer; Diallag und Glimmer von Hornblende umsäumt. Ganggestein. Vrba. Berichte der Wiener Akademie. Bd. 69. 1874.)

Spanien. Sierra Morena bei Cazalla de la Sierra. Im Cambrium. (Mit accessorischer Hornblende. Macpherson. Jahrb. Miner. 1881. II. 219.)

Alpen. Serpentin am Kirchbühel bei Wiener Neustadt. — Gabbro am Wolfgangsee und Hallstädter See, z. Th. Serpentin. — Rothsohlalp bei Mariazell, Gabbro. (Auf Klüften Eisenglanz. Plagioklas in Epidot umgeändert. Tschermak. Porphyrgesteine Oesterreichs. 1869. 167—172). — Wörgl. Wildschönau, Nattersbergeralp. Gabbro. (Chloritgabbro z. Th.) und Diallag-Serpentin. Pichler. Jahrb. Miner. 1878. 187. — Monzoni, Anstieg zu le Selle. Lose Blöcke. (Olivin; Diallag schwarz; Labrador; wenig Magnesiaglimmer. vom Rath. Zs. geol. Ges. 27. 370. Nach Rosenbusch auch Orthoklas. — Oberes Veltlin. Le Prese. Olivin; bisweilen Hypersthen und Biotit. [Nach der Darstellung bei vom Rath in Pogg. Ann. 144. 248 kann man das Gestein kaum für eruptiv halten.]

Dauphiné. Mont Genèvre. In Trias. Diallag z. Th. in Hornblende, z. Th. in Serpentin; Plagioklas z. Th. in Saussurit umgesetzt. Verbunden mit Diallag - Serpentin und Varioliten s. S. 162.

Südostsiebenbürgen. Altthal zwischen Reps und Barot. Olivin; Broncit. Verbunden mit Serpentin und Schillerfels. Umgeben von Neocomkalken. Tschermak. Porphyrgesteine Oesterreichs. 1869. 222. Fr. von Hauer. Jahrb. geol. Reichsanst. 23. 78. 1873.

Banat. Zwischen Tricule und dem Kukujowaberg. Vorwiegend Diallag. Tietze ib. 20. 570. 1870. — Gabbro - Serpentin - Gebiet von Jucs bis Dubova. vom Rath. 1879. 1873.

Serbien. Olivinhaltiger Gabbro bei Milanowatz. Tietze. l. c.

Bosnien und Hercegovina. Gabbro, Olivingabbro, Forellenstein, Olivindiallagfels, Serpentin, meist in der Flyschzone. Diallag oft in Hornblende umgewandelt, sodass dioritartige Gesteine entstehen. C. v. John. 1880.

Norditalien. Ivrea (Zirkon. Rosenbusch); Val di Susa (Orthoklas); Mussinet; Pignone (mit Serpentin, z. Th. Bastit); Bracco (Gabbro von Serpentin umschlossen. C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner. 1863. 345). — Westlich von Genua. (Bonney. ib. 1881. I. 394.) — Spezzia u. s. w. — Serpathal bei Valle de Signori, NW von Vicenza. Olivin, sparsam, in Serpentin umgesetzt. v. Lasaulx. Zs. geol. Ges. 25. 336. — Monte Cavaloro, Renothal bei Riola, N. von Porretta (Oligoklasit, Bombicci). Hypersthen reichlich, stellenweis Olivin (Rosenbusch).

Mittelitalien: Umgebung von Prato. Olivin. (In Italien Granitone oder Granit von Prato genannt.) In Verband mit Serpentin (Verde und Nero di Prato,

Targioni Tozzetti. 1768), der, aus Olivin und Diallag entstanden, die Hauptmasse bildet. Cossa. Boll. geol. d'Italia. 12. 146. 1881. Capacci (ib. 279 mit geologischer Karte) fand dort noch Kalkmandelstein (Borzolit) und nennt diesen, wenn der Mandelinhalt fortgeführt ist, Coschinolit. — Impruneta („Granito dell' Impruneta"). Olivin. Verband mit Serpentin. Aus Plagioklas Chonikrit. — Gabbro. Gabbro und Serpentin. — Rossignano und Castellina marittima. Saussurit und Diallag. In Verband mit Diallagserpentin, welcher noch Diallagreste enthält. Berwerth in Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 235. — Roccatederighi, O. von Massa marittima, und Calagrande, Monte Argentaro. Gabbro und Serpentin. vom Rath. Zs. geol. Ges. 25. 147. 1873.

Elba. Forte del Falcone (s. Bd. I. 328) bei Portoferrajo; Westseite des Golfs von Procchio bei le Drizze; Bagno di Marciana; Scalo dei Pratesi; Pomonte; Rio Alto; Longone u. s. w. Mit Serpentin verbunden. In le Drizze nur nicht frischer Labrador und Diallag, beide von Cossa analysirt.

Samothrake. Thermen an der Nordostküste. Niedzwiedzki in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 106.

Cypern. Kloster Trodos. Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 41. Mit Serpentin nach Gaudry.

Borneo. Bergkette Bobaris. Olivingabbro, verbunden mit diallag- und chromeisenhaltigen Serpentinen. Verbeck und Böttger. Jahrb. Miner. 1875. 979.

Westthibet, Andaman- und Nikobarinseln. Stoliczka. Verhandl. geol. Reichsanst. 1868. 193. cf. von Hochstetter.

Java. Westküste von Tjeletockbai. Gabbro; Olivingabbro; Olivin-Diallaggesteine zu Serpentin umgesetzt. (Vielleicht tertiär.) Behrens. Natuurk. Verhandl. k. Akademie. Amsterdam. 1880. XX.

Ostnubien. Farfeyeh. Gang in Granit. Russegger. Reisen II. 605. 1843.

Südostafrika. Oestlich von Schilaganga. Gang in Granit. Hypersthen accessorisch. Cohen. 1875.

Wyoming. Lamarie Hills, O. von Iron Mountains. Plagioklas überwiegend; Diallag; Titaneisen. In grauem metamorphischen Granit. Zirkel. Microscop. Petrography. 1876. 107. King. Geol. Exploration. 1877. 14.

Minnesota. St. Louis river bei Duluth. Grobkörnig. Vorwaltend Plagioklas; sparsam Orthoklas; Diallag; faserige Hornblende; Magneteisen; Titaneisen; Apatit; Epidot und Quarz sparsam; Kupferkies. „Hornblendegabbro". Streng. Jahrb. Miner. 1877. 112. [Ob hierher?]

St. Thomas, Antillen. Sparsam brauner Glimmer.

Englisch Guyana. Christmas Cataract am Fluss Berbice. Schomburgk.

Argentinien. Provinz San Juan, Sierra de la Huerta, Rio dell Valle fertil. Plagioklas; Diallag braun, am Rande in Hornblende umgesetzt; Olivin in Serpentin umgewandelt. Francke. Studien über Cordillerengesteine. 1875. 36.

Südneuseeland: Dunmountainzug mit Serpentin und Dunit (s. S. 188).

Neu-Caledonien. Am Mont d'Or; auf der Insel Ouen und anderen Punkten Gabbro und Serpentin, letzterer mit Diallag und Chromeisen. Aus Serpentin

entsteht Gymnit ($4 MgO + 3 SiO^2 + 5—6$ aq.) und aus nickelhaltigem Chromeisen Garnierit, ein an Nickeloxyd reiches wasserhaltiges Magnesiasilikat von wechselnder Zusammensetzung (s. Bd. I. p. 225). Durch Aufnahme von Hornblende und Zurücktreten des Diallags geht der Gabbro in Diorit über. Garnier. Bull. géol. (II) 24. 446. 1867.

Hypersthenit und Norit.

An Hypersthen reiche, körnige Plagioklasgesteine, in welchen der Diallag zurücktritt (z. Th. hypersthenreiche Gabbro), hat man bald als Hypersthenite, bald als Norite bezeichnet. Bei der „bis zu einem gewissen Grade willkürlichen Abgrenzung der rhombischen Pyroxene gegen einander" hat Rosenbusch als Norite (s. S. 187) die massigen älteren Gesteine zusammengefasst, welche als wesentliche Gemengtheile Plagioklase und rhombische Pyroxene enthalten und olivinfreie neben olivinhaltigen Abänderungen unterschieden.[1]) Als petrographische, z. Th. körnige, z. Th. porphyrische Ausbildung der Glimmerdiorite von Klausen sind Norite S. 142, als petrographische Ausbildung des Gabbro S. 187 erwähnt.

Für die spärlichen, selbstständig auftretenden Norite gilt das bei Gabbro Angegebene; nicht alle hier angeführten Gesteine sind sicher eruptiv. Dahin gehört das bekannte, neben Hypersthen noch Diallag, Olivin, etwas Magneteisen und Schwefelkies führende Gestein von der Paulsinsel, Küste Labrador, dessen Plagioklas nach den Analysen Ab + 2 An ist. Die sparsamen Angaben über das Vorkommen stellen die Eruptivität des Gesteins nicht sicher. Levin Th. Reichel nennt die Bai Nunaengoak, welche das Festland von Labrador bei Nain nach Norden begrenzt, an „sogenanntem Labradorstein" reich; östlich von dem Festlande liegt die kleine Paulsinsel (Tunnularsoak),[2]) über deren Beschaffenheit in dem Bericht nichts weiter erwähnt wird. Nach O. Lieber bilden Gneiss und Granit fast allein die Küste von Labrador. Zwischen den oft Granat und Hornblende, ferner „nicht eruptive Dioritschichten" führenden, grauen Gneiss der Nordküste und den röthlichen Orthoklas, weniger oft Hornblende führenden Gneiss der Südküste schiebt sich der sehr grobkörnige, Hornblende führende Granit von Nain ein, in welchem röthlicher Orthoklas der hauptsächlichste Feldspath zu sein scheint. „Dieser Granit führt den Labradorit", dessen Hauptfundort, ein Binnensee W. von Nain, von Lieber nicht besucht wurde.[3]) Während Labrador und Hypersthen (z. Th. Rollstücke) isolirt als von der Paulsinsel stammend in den Sammlungen häufig sich finden, sind Gesteinsstücke, welche diese beiden Hauptgemengtheile neben einander enthalten, sparsam. Das Gestein muss in sehr grobkörniger Ausbildung vorkommen. Nach Schrauf finden sich als Einschlüsse in dem Labrador Augit, Eisenglanz, Magneteisen, Orthoklas, fraglich Picotit, Quarz und Kalkspath.[4]) Von den im Berliner Museum befindlichen Hypersthenitstücken der Küste Labrador zeigt eines neben dem Labrador wenig scharf abgegrenzt ein pegmatitisches Gestein, in welchem neben röth-

[1]) Massige Gest. 477. — [2]) Petermann. Geograph. Mitth. 1863. 122. Mit topographischer Karte. — [3]) ib. 1861. 216. Mit geologischer Karte. — [4]) Ber. Wiener Akad. I. Abth. 60. 1017. 1869.

lichem Orthoklas Quarzkörner und Titaneisen sichtbar sind; ein zweites Stück zeigt neben Labrador vollständig scharf abgegrenzt ein dichtes grünlichschwarzes Gestein, in welchem man mit der Loupe wenige kleine Plagioklase und etwas Titaneisen erkennt. Die Grundmasse besteht u. d. M. aus vorwiegenden Plagioklasleisten, zwischen welchen Augit, Magnet- und Titaneisen liegt. Der schlecht begrenzte, hellgrünlichgelbe, z. Th. faserige Augit ist vielleicht rhombisch. In der Grundmasse liegen ziemlich reichlich grössere wasserhelle Plagioklaszwillinge. Das dichte Gestein ist ein Diabas, vielleicht ein Norit. Es lässt sich jedoch nicht ersehen, ob der Diabas das Durchbrechende oder das Durchbrochene ist. Ich neige zu der ersteren Annahme und halte den Hypersthenit als zu den krystallinischen Schiefern gehörig, da ähnliche Gesteine in diesen oft genug beobachtet sind. Dahin gehören auch die canadischen Anorthosite aus dem Laurentiansystem, in welchem granat- und glimmerführende Lagen die Schieferung andeuten. Diese Gesteine enthalten nach Logan[1]) neben Labrador Hypersthen und Titaneisen und treten auch an der Westküste von Newfoundland sowie an den Seven Islands nahe der Mündung des St. Lawrence auf. Diese Lagerung und Verbreitung ist eine Stütze für die oben ausgesprochene Ansicht. Das pegmatitische Gestein der Küste Labrador ist wohl eine Ausscheidung in Gneiss und das von Lieber als Granit bezeichnete ein grobkörniger, wenig schieferiger Gneiss, welcher demnach von Diabas durchbrochen wird.

Die olivinfreien Norite von Hitteroe, welche nach Scheerer und Kjerulf von Granit- und Diabasgängen durchsetzt werden, enthalten nach Rosenbusch neben Plagioklas und Hypersthen etwas Diallag und Orthoklas; der ebenfalls olivinfreie Norit von Veslegrube in Espedalen führt primäre, den Hypersthen umrändernde Hornblende; der von Graahoerne, Espedalen, zeigt Verwachsung von monoklinem Augit mit Hypersthen und etwas Diallag.[2]) Ob diese Gesteine eruptiv sind, ist fraglich.

In der Serrania de Ronda, Südspanien, bei Istan am Wege nach Ronda fand J. Macpherson ein schwarzes, fast dichtes, in Granit aufsetzendes Gestein, welches aus einem feinkörnigen Gemenge von Plagioklas, Enstatit und Magnetit besteht, einen olivinfreien Norit.[3])

Labrador und Hypersthen eines vermuthlich von Arvieu, Aveyron, stammenden Hypersthenites analysirte Pisani.[4])

Ophit.[5])

Der nördlich und südlich nächst den Pyrenäen in Frankreich und Spanien, ferner in den spanischen Provinzen Valencia, Andalusien und im mittleren Portugal in zahlreichen kleinen Massen auftretende Ophit bildet Kuppen, findet sich auch gang- und lagerförmig, im Grossen mit bankförmiger Absonderung. Das zu oberflächlicher Verwitterung neigende Gestein zeigt hier und da kugelförmige Absonderung, bei welcher die Kugeln aus concentrischen Schalen bestehen.

[1]) Geol. Survey of Canada. 1863. 66. — [2]) Massige Gest. 479. — [3]) Jahrb. Miner. 1881. II. 222. — [4]) Compt. rend. 86. 1419. 1878. — [5]) Name von Palassou (1798. J. des mines No. 49) den Vorkommen der Pyrenäen gegeben.

In dem massigen, dunkel- bis hellgrünen, zähen, mittelkörnigen bis dichten, seltener porphyrartigen Gestein (sp. G. $2{,}_{948}$ Charpentier; $2{,}_{969}$ V. Goldschmidt) sieht man als meist vorwiegenden Gemengtheil Augit, daneben Plagioklas, Titaneisen, Eisenkies, Eisenglanz, seltener Quarz- und Kupferkieskörnchen. Nach der mikroskopischen Untersuchung sind Plagioklas, Augit, Diallag, Titaneisen stets vorhanden, ausserdem Eisenkies, Eisenglanz, Magneteisen, Biotit, Apatit, bisweilen Hornblende und dann oft als Rand um Augit, sparsam Orthoklas. Vielleicht ist ein Theil des Quarzes ursprünglich, während ein anderer sekundär ist. Amorphe Basis wird hier und da angegeben.[1]) Hauptgemengtheil ist ein diallagähnlicher Augit oder Diallag mit Gas- und Glaseinschlüssen, welcher oft zu Uralit[2]) und dann zu chloritischer Substanz, oder zu Strahlstein, oder zu Epidot, oder zu Glimmer umgewandelt wird. Die meist leistenförmigen,[3]) oft zurücktretenden, selten frischen Plagioklase werden zu Epidot umgewandelt oder liefern Kalkkarbonat, das zusammen mit Eisenocker die in dem verwitterten Gestein entstandenen Hohlräume ausfüllt. Titaneisen, welches in Sphen umgewandelt wird, ist häufiger als Magneteisen; letzteres wird oft von Biotitblättchen umrändert. Die Menge des Biotits wechselt stark. Der Eisenkies liefert Eisenoxydhydrate.

Nach Michel-Lévy kommt vielleicht auch Olivin ganz zu Serpentin verwittert vor. Das Endprodukt der Verwitterung des Gesteins ist eine schmutzig grünlichgraue bis gelblichbraune thonige Masse mit Epidot und Talk oder ein serpentinähnliches Gestein. Klüfte des Ophites sind bisweilen mit Zeolithen (Analcim, Chabasit) erfüllt. Kühn fand im Ophit von Arudy im Ossauthal, Pyrenäen, Pseudomorphosen von Albit nach Analcim.[4]) Chemisch stimmen die Ophite mit Diabasen überein.

Calderon und Quiroga zogen aus ganz frischem Ophit von Molledo Chlornatrium mittelst Wassers aus.[5])

Nach Dieulafait sind die ältesten Ophite der Pyrenäen unterdevonisch, darüber folgen solche in der unteren Abtheilung des Karbon, während der dritte Horizont älter als die Contortaschichten und nicht jünger als permisch ist.[6]) Die Ophite der baskischen Provinzen treten in der Trias, im Jura und in der Kreide auf und durchbrechen dort als Jüngstes das Cenoman; nördlich der Pyrenäen treten sie noch in der Nummulitenformation, in Andalusien in der Trias, in Alava und Cadix im Tertiär auf, in Mittelportugal sind sie jünger als der oberste Jura.[7]) Die Verknüpfung mit Gyps und Steinsalz hält Dieulafait nicht für eine causale, während Andere sie betonen.

Nach den obigen Angaben gehören die Ophite zu den Eruptivgesteinen, welche sowohl in vortertiären als tertiären Sedimenten auftreten. Die petrogra-

[1]) Quiroga y Rodriguez, Ophit von Pando; Kühn, Ophit vom Ravin des Portes de fer; Ramon Adan de Yarza, Ophit in Cenoman bei Lejona u. s. w. in Viscaya. Jahrb. Miner. 1881. II. 236 u. 1883. I. 259. — [2]) Irrthümlich rechnete man daher früher den Ophit den Hornblendegesteinen zu. — [3]) Fouqué und Michel-Lévy bezeichnen als ophitische Struktur die, bei welcher die Feldspathleisten in der Richtung der Kante P M stark verlängert sind. — [4]) Zs. geol. Ges. 33. 396. 1881. — [5]) Jahrb. Miner. 1879. 430. — [6]) ib. 1882. II. 256. — [7]) Choffat. Bull. géol. (3) 10. 283. 1882. Mac-Pherson ib. p. 289.

phische und geologische Abgrenzung der Ophite bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Fundorte.

Frankreich. Namentlich Westpyrenäen: Thäler von Baigorry, Soison, Aspe, Ossau, Lavedan; weiter östlich bei Pouzac, St. Béat, im Vallongue, im Thal des Salat und Ariège. Ferner im Labourd zwischen Bayonne und Bidart, Biarritz:[1]) in der Chalosse zwischen Dax und Pouillon; am Luy de France (Bastennes u. s. w.).

Spanien. Navarra; Guipuzcoa; Vizcaia; Provinz Santander: in Molledo, Trasmiera, Pando u. s. w.; Provinz Huesca: Gistain-, Cinca- und Esserathal u. s. w.; Provinz Lerida: Lerida; Provinz Valencia: S. Felipe di Jativa, Orihuela, Alicante; Provinz Cadix: Conil; zwischen Medina und Puerto Real; zwischen Medina und Chiclana (nach Mac-Pherson im Miocän). — Insel Ibiza. Vidal. Jahrb. Miner. 1883. I. 257.

Portugal. Bei Monte-Real, Schloss von Leiria, Roliça, Gaieiras, San Bartholomeu, Famalicao grosskrystalline, bei Porto de Moz, Tornada, Papôa, Batalha, Santo-Antao bei Obidos dichte oder aphanitische Ophite. Die grosskrystallinen und meist hellfarbigen Abänderungen zeigen bei Monte - Real grosse rosenrothe Feldspäthe und bräunliche Augite. U. d. M. finden sich ausserdem Hornblende, Magnesiaglimmer, Apatit, Magnet- und Titaneisen, sekundär reichlich meist faseriger Chlorit, sparsam Epidot, ferner Quarz, Kalkspath, Titanit, Eisenoxyde und Zeolithe; vielleicht kommt auch Orthoklas und Wernerit vor. Der gewöhnlich gelbliche, bisweilen grüne Augit ist oft in Uralit umgesetzt Die dichten, meist dunkelgrünen und veränderten Ophite führen in Hohlräumen und Spalten Kalkkarbonate und Zeolithe. Im Ophit von Porto de Moz bilden die Plagioklase sternförmige Gruppen, ähnlich wie in einigen Ophiten der Provinz Cadix. Mac-Pherson. Bull. géol. (3) 10. 290. 1882.

Afrika: Südliche Zone des Atlas nach Pomel (Bull. géol. (3) 6. 178. 1879). In Kreide und bis in das Pliocän.

Weitere Litteratur.

G. de Charpentier. Essai sur la constitution géognost. des Pyrénées. Paris 1823. 481 u. s. w.

Zirkel. Zs. geol. Ges. 19. 116. 1867.

Michel-Lévy. Bull. géol. (3) 6. 156. 1878.

Calderon. L'Ophite d'Espagne. Arch. sc. phys. 64. 353. 1878.

Rosenbusch. Referat im Jahrb. Miner. 1879. 426.

Stuart-Menteath. Sur la géologie des Pyrénées, de la Navarre, du Guipuzcoa et du Labourd (mit Karte). Bull. géol. (3) 9. 304. 1881.

J. Kühn. Zs. geol. Ges. 33. 396. 1881. Daselbst weitere Litteratur.

[1]) Der Ophit von Caseville bei Biarritz hat nach Macpherson (Jahrb. Miner. 1881. II. 236) die Struktur des Diabasporphyrites; er führt mikrofelsitische bis kryptokrystalline Zwischenmasse.

Dieulafait. Compt. rend. 94. 667—669. 1882.

L. Mallada. Navarra. Ophit bei Salinas de Oro das lakustre Eocän durchbrechend. Jahrb. Miner. 1883. I. 259.

Anorthitgesteine.

Analysen, nach welchen der vorwaltende Plagioklas in älteren selbstständigen Eruptivgesteinen Anorthit ist, liegen nur sparsam vor. Die bis jetzt bekannten hierher gehörigen Gesteine bilden kleine Gangmassen, in denen Anorthit mit Hornblende (Corsit) oder mit Augit (Eukrit) verbunden ist. Corsit würde demnach Anorthitdiorit, Eukrit Anorthit-Diabas oder Anorthit-Gabbro bedeuten.

1. Corsit (An + Ho).

Im südlichen Corsica zwischen Sartene und San-Lucia de Tallano bildet Corsit Gänge im Granit. In dem bald körnigen, bald dichten Gemenge von weissem Anorthit und schwärzlichgrüner Hornblende überwiegt bald der erstere, bald die letztere. In einem der Gänge zeigt die obere Partie ausgezeichnet kugelige Struktur,[1]) daher die Bezeichnung *diorite orbiculaire*. Nach Delesse ist Glimmer innig mit der Hornblende verbunden, ausserdem kommen etwas Quarz, Magneteisen und Eisenkies vor, Epidot und Chlorit sekundär.[2]) Nach Vogelsang, welcher häufig Magnetkies eingesprengt fand, ist an der neuen Strasse nach Zonza das Verhalten des Corsites zum Granit zwar blossgelegt, aber nicht völlig klar, sodass es unentschieden bleibt, ob man basische Ausscheidungen oder Einschlüsse vor sich hat.[3]) Den Kern der meist 3—6 cm grossen Kugeln bildet ein körniges Gemenge von Anorthit, Hornblende und sehr wenig Quarz. Um diesen Kern liegen radialstrahlige Anorthitaggregate, welche durch concentrische Hornblendeschalen in mehrere Abschnitte getheilt werden. In diesen Schalen findet sich nach Rosenbusch[4]) noch ein stark pleochroitischer Pyroxen, vielleicht auch rhombischer Hypersthen. Oft sind die Kugeln von sehr grossen Hornblendekrystallen umgeben. Ueber andere Ausbildung der Kugeln s. S. 9.

Bei Poudière, am südlichen Ufer des Lac d'Aydat, Auvergne, fand v. Lasaulx einen Gang von Corsit in Granit. Die Zwischenräume der vorherrschenden Hornblende sind mit Anorthit erfüllt. Zwischen diesem und der Hornblende sowie auf den Spaltflächen der letzteren liegen winzige braunrothe Glimmerblättchen. Die Hornblende zeigt u. d. M. ziemlich reichliche Einschlüsse von Feldspath und opake Körnchen von Magneteisen oder Eisenkies. In der radialen Gruppirung der Hornblende lässt sich eine Neigung zur Bildung sphaerolithischer Concretionen erkennen.[5])

Am Konshakowskoi-Kamen bei Bogoslowsk, Ural, fand G. Rose einen grobkörnigen Corsit, der etwas Titanit enthält.[6]) Ist das Gestein eruptiv?

Der Corsit von Yamaska-Mountain, Canada, welcher Untersilur durchbricht,

[1]) Ed. Collomb. Bull. géol. (2) 11. 64. 1854. — [2]) Jahrb. Miner. 1849. 203. (Ho und An anal.) cf. Tabariés. Bull. géol. (2) 25. 89. 1868. — [3]) Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn, 2. August 1862. — [4]) Massige Gest. 268. — [5]) Jahrb. Miner. 1874. 249. Hornblende = $9\,RO\,SiO^2 + 2\,R^2O^3$; sp. G. $3{,}_{002}$. — [6]) Reise nach dem Ural. I. 382.

enthält nach T. Sterry Hunt Anorthit (anal.), Hornblende, etwas Titanit, schwarzen Glimmer und Eisenkies.[1])

Nach Heddle bildet in der Bay von Trista, Fetlar, einer der Shetlands-Inseln, ein weisser kryptokrystalliner Anorthit mit dunkelgrüner Hornblende einen Diorit. Da die Analyse des Anorthites ein Sauerstoffverhältniss von 1,20 : 3 : 5,24 ergiebt und das sp. G. 3,099 beträgt, so liegt entweder ein stark veränderter Anorthit oder ein aus Labrador entstandener Saussurit vor.[2]) Ob das Gestein eruptiv ist?

In Beefisland bei der Insel Tortola, Caraibische Inseln, fand Cleve „in Diorit eingeschlossen" ein Anorthit-Hornblendegestein, das 7,50 pCt. Magneteisen enthielt. Der Anorthit (O = 1,08 : 3 : 4,68) besteht aus 45,60 pCt. SiO^2; 31,96 Al^2O^3; 2,08 Fe^2O^3; 0,59 MgO; 17,50 CaO; 1,10 Na^2O; 0,47 K^2O = 99,30.[3]) Fraglich ist das Gestein hierher gestellt.

Nach Helmhacker[4]) treten im östlichen Böhmen Corsite auf. Bei Mladotic am Doubravkabach, WSW von Čáslar, ist dem Gneiss ein an den Grenzen nicht gut aufgeschlossener Stock eines grobkörnigen Corsites eingelagert, der neben Anorthit lichtgrüne, grob- bis kurzfaserige Hornblende führt. Bei manchen Corsiten des Eisengebirges, so in Hrbokov, NW von Bojanov, lässt sich das Alter des grob- bis mittelkörnigen Gesteins nicht bestimmen, es scheint iünger als das Silur zu sein.

2. Anorthitaugitgestein, Eukrit.

Nach Haughton bildet bei Grange Irish, Carlingford, Irland, Eukrit einen Gang im Kohlenkalk, welcher an der Grenze gegen das Eruptivgestein in bläulichweissen Marmor mit Granat umgewandelt ist.[5]) In dem von Haughton mitgetheilten, ziemlich grobkörnigen Gestein überwiegt bläulichweisser Anorthit, daneben kommt Augit, z. Th. mit Diallagstruktur, sehr sparsam Olivin und Magneteisen vor.

Nach v. Lasaulx gehört hierher das körnige Gestein vom Rock of Barnavene, Carlingford, mit Diallag, Olivin und sekundärem Magneteisen, und fraglich das grosskörnige Gestein von Killala, Mündung des River May, Co. Sligo, mit anorthitähnlichem Feldspath, Augit, einzelnen Glimmerblättchen, spärlichem Olivin und reichlichem Magnetit. Ein nicht sehr grobkörniger Eukrit von Rostrevor, Co. Down, enthält neben Augit, Uralit, Apatit, Magnetit, Viridit noch Anorthit oder Labrador.[6])

Ob der in Gneiss auftretende, in Bezug auf Korngrösse und absolute wie relative mineralogische Zusammensetzung sehr wechselnde Eukrit von Rådmansön, unweit Hartelge, Upland, Schweden, eruptiv ist oder ob er zu den Hornblendegneissen gehört, ist sehr ungewiss; mir erscheint das Letztere wahrscheinlicher.

[1]) Logan. Geol. Survey of Canada. 1863. 664. — [2]) Jahresb. Chem. f. 1878. 1265. — [3]) Svensk. Vetenskap Akad. Handl. 1870. N. F. 139. 38. — [4]) Tschermak. Mineral. Mitth. 1876. 32. — [5]) Quart. J. geol. soc. 12. 197. 1856. Anorthit analysirt. Die Analyse des von Haughton als Hornblende gedeuteten Augites giebt nur 2,40 pCt. Magnesia an. — [6]) Tschermak. Miner. Mitth. 1878. 427.

Das Gestein enthält nach Des Cloizeaux vorwiegenden Anorthit und nur wenig braunen Diallag,[1]) nach Törnebohm noch Magnetit (in welchem Oeberg Graphit fand), bisweilen Hypersthen, Hornblende, Olivin und Apatit. In der Nähe des Gneisses findet sich statt des Pyroxens mehr oder minder reichlich Hornblende ein und dann auch Quarz, sodass das Gestein in Diorit übergeht. In mehreren sehr dioritischen Varietäten ist jedes Anorthitindividuum rindenartig von einer durch Säure weniger zersetzbaren Plagioklassubstanz umgeben.[2])

Plagioklas - Nephelin - Gestein, Teschenit.

Wie weit die Teschenite vortertiär auftreten, ist nicht für alle Vorkommen sicher festgestellt. Als Zeit des Aufbrechens des schlesich-mährischen Teschenites nimmt Hohenegger Kreide und Eocän, Tschermak untere und mittlere Kreide, F. Roemer[3]) die Zeit zwischen Eocän und Miocän an.

Im Hügelland am Fuss der schlesischen Karpathen in Mähren, Oesterreichisch-Schlesien und Westgallizien, westlich bis Neutitschein, östlich bis Andrychau und Wadowice tritt, meist begleitet von Pikrit, Teschenit in zahlreichen kleinen Massen lager- und stockförmig auf. Das fein- bis mittelkörnige, meist stark veränderte Gestein besteht aus wechselnden Mengen eines von Säuren stark angreifbaren Plagioklases, von selten noch frischem Nephelin (Söhle, Teufelsmühle bei Neutitschein)[4]), von Hornblende, Augit, enthält ferner Apatit, Magnet- und Titaneisen. Accessorisch finden sich Magnesiaglimmer, Titanit, Eisenkies, sparsam Orthoklas und Olivin (Söhle), sekundär Zeolithe (vorzugsweise Analcim, aber auch Natrolith und Apophyllit) und Karbonate. Die Zeolithe, namentlich die Analcime,[5]) sind aus Nephelin hervorgegangen und oft innig mit dem Plagioklas verwachsen. Die braunen, seltener grünen Hornblenden pflegen frischer zu sein als der oft in Chlorit und endlich in Grünerde umgewandelte Augit, der bisweilen (Söhle) Glaseinschlüsse führt. Er tritt in Krystallen und in keilförmigen Massen zwischen den Feldspathleisten (wie im Diabas) auf.[6]) Bald waltet Hornblende vor (Boguschowitz, Punzau, Teufelsmühle bei Neutitschein, Ellgoth, Söhle), bald Augit (Kalembitz, Kostobenz, Boguschowitz). Tschermak[7]) führt von Liebisch bei Freiberg, NO von Neutitschein, Mandelstein mit grossen veränderten Augiten an.

Das kalkreiche Gestein liefert bei der Verwitterung reichlich Kalkkarbonat (bis 20 pCt.), welcher im Gestein vertheilt ist, aber wohl z. Th. von aussen zugeführt wurde.

Die chemische Zusammensetzung des nur im verwitterten Zustand untersuchten Gesteins wechselt stark. Aus dem Natrongehalt des Analcims darf man zwar nicht mit Sicherheit auf einen natronhaltigen Plagioklas schliessen, allein die leichte Schmelzbarkeit desselben spricht eher für Labrador als für Anorthit.

Nach vom Rath besteht der Nagy-Köves bei Vassas, Banat, aus Teschenit,

[1]) Jahrb. Miner. 1875. 396. — [2]) ib. 1877. 388 u. 390. — [3]) F. Roemer. Geologie von Oberschlesien. 1870. 365. — [4]) Zirkel. Jahrb. Miner. 1868. 716. — [5]) Ueber ihre Umänderung s. Bd. I. p. 410. — [6]) Rosenbusch. Massige Gest. 484. — [7]) Porphyrgest. Oesterr. 1869. 265. Wohl nur mandelsteinähnliche Bildungen.

welcher die Fünfkirchener Liaskohle abschneidet. Das Gestein enthält Plagioklas, Nephelin, frische, kleine, schwarze Augite, etwas Magneteisen und reichlich Zeolithe, wohl Analcim.[1])

Bei Cezimbra, W. von Setubal, und am Fort d'Alqueidao tritt in Jura und Kreide nach Choffat und Macpherson Teschenit auf. Er enthält bei Cezimbra einen meist veränderten Plagioklas, Nephelin, braune Hornblende, oft in Uralit umgewandelten Augit, Magneteisen, Apatit, sekundär Analcim, Chlorit, Kalkkarbonat. Der Plagioklas scheint Labrador zu sein. In dem diabasähnlichen Gestein bei dem Fort von Alqueidao verschwindet die Hornblende vollständig.[2])

Nach Tschermak findet sich im Kaukasus bei Kutais, nahe der Krasnaja, und bei Kursevi Teschenit. Veränderter Plagioklas, Analcim, Apatit, Augit von Plagioklas und Nephelin durchsetzt, Magneteisen, Eisenkies, Chlorophaeit, wohl aus Olivin entstanden, sind in dem weissen, schwärzlichgrün punktirten, körnigen Teschenit von Kutais zu erkennen. Das Gestein von Kursevi ist dunkler.[3])

III. Peridotite.

Gesondert und nicht mit plagioklashaltigen Eruptivgesteinen verbunden (s. Diabas, Gabbro) treten Peridotite, d. h. feldspathfreie oder höchst feldspatharme Eruptivgesteine mit wesentlichem Olivingehalt, nur sparsam und in kleinen Gangmassen auf. Bezeichnend ist die häufige Umbildung des Gesteins zu Serpentin, welcher aus dem Olivin und den übrigen thonerdefreien oder thonerdearmen Silikaten (Augit, Diallag, Broncit) hervorgeht. Ausserdem findet sich häufig noch Hornblende, Magnesiaglimmer, Magnet-, Titan- und Chromeisen, Spinelle (Picotit), Apatit. Die nach dem Reichthum an Magnesia auch *Pikrite*[4]) genannten Gesteine theilt man nach der Struktur in reinkörnige Pikrite und Pikritporphyre, bei welchen letzteren die Grundmasse bisweilen Glasbasis enthält. Man kann die Pikrite als feldspathfreie Olivindiabase oder Olivingabbro, die Pikritporphyre als feldspathfreie Olivindiabasporphyre betrachten.

1. Körnige Peridotite (Pikrite).

Olivin, Augit, (Diallag), Magnet-, Titan- und Chromeisen, Spinelle (chromhaltig), auch Hornblende, Biotit, Apatit setzen die sparsam vorkommenden Gesteine zusammen, in welchen bei manchen Abänderungen Enstatit und Broncit als wesentliche Gemengtheile auftreten.

Das klein- bis grobkörnige, grünlichschwarze, gangförmig in Granit auftretende *Olivin-Diallaggestein* bei Schriesheim, welches früher als Olivingabbro oder Schillerfels beschrieben wurde, zeigt nach Benecke und Cohen in dem überwiegenden augitähnlichen Diallag Körner von Serpentin und Augit. Der

[1]) Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 13. Jan. 1879. — [2]) Bull. géol. (3) 10. 280 und 292. 1882. — [3]) Miner. Mitth. 1872. 110. Im unteren Jura. Zeit des Durchbruchs nicht bestimmt, wahrscheinlich nachjurassisch. Das Pulver des Plagioklases wird von Säuren nur zu einem kleinen Theil zerlegt. — [4]) Sie wurden früher zusammen mit anderen olivinhaltigen, z. Th. den feldspathhaltigen Eruptivgesteinen, z. Th. den krystallinischen Schiefern zugehörigen Gesteinen als Olivinfels und Dunit (s. bei Gabbro) aufgeführt.

Olivin ist meist in Serpentin umgewandelt. Ausserdem findet sich in wechselnder Menge und z. Th. umgewandelt Hornblende (Strahlstein?) in kurzstengeligen Aggregaten, Magnesiaglimmer mit Olivinkörnern, Magneteisen, sparsam Eisenkies, Feldspath?, sekundär Kalkkarbonat.[1])

Der grob- bis feinkörnige, selten dichte *Lherzolith* der Pyrenäen, genannt nach dem Vorkommen am Teich von Lherz, Ariège, nahe dem westlichen Ende des von Sem und Vicdessos her streichenden Zuges, tritt stockförmig im Jura auf, kommt dort auch um Portet d'Aspet im oberen Vallongue, bei Eaux-bonnes und an anderen Orten vor. Neben dem meist herrschenden, hellgrünen und frischen Olivin findet sich in wechselnder Menge Broncit, oft mit ausgezeichneter Faserung; ein thonerde- und chromhaltiger smaragdgrüner Augit (sog. Chromdiopsid), oft mit Diallagstruktur; Picotit; Magneteisen; sparsam Apatit,[2]) Eisenkies, Plagioklas;[3]) sekundär magnesiahaltiges Kalkkarbonat.[4])

Durch Verwitterung wird der Olivin rostbraun, oder es entsteht ein grünlichschwarzer Serpentin. Bei dieser Umbildung des Gesteins wird zunächst der Olivin, dann der Broncit, zuletzt der Augit ergriffen.[5])

Cossa bestimmte das sp. G. des Lherzolithes von Lherz zu $3{,}_{280}$, das vom Val di Sue zu $3{,}_{263}$.[6])

Strüver fand Lherzolith in Piemont bei Baldissero, am Ausgang des Susathales, und am Monte Arpon bei Rubiana.[7]) In dem ersteren kommt neben (etwa 50 pCt.) Olivin Enstatit, Chromaugit, Picotit und etwas Eisenkies vor. Aus dem Olivin zunächst entsteht Serpentin, und endlich wird das ganze Gestein in einen thonerdehaltigen Serpentin umgewandelt. Lherzolith aus Locana, Valle d'Orco, Piemont, aus (75 pCt.) Olivin, ferner aus Enstatit, Chromaugit und etwas Chromeisen bestehend, mit sp. G. $3{,}_{307}$, schmolz Cossa zu einem obsidianähnlichen Glas, welches innen Spuren von Krystallisation zeigte. Das Glas hatte ein sp. G. von $3{,}_{157}$. Der Lherzolith ist z. Th. in Serpentin umgewandelt. Der sehr feinkörnige Lherzolith (sp. G. $3{,}_{225}$) zwischen Corio und Lanza enthält neben reichlichem Olivin etwas Enstatit, Picotit und Augit; der von Germagnano (sp. G. $3{,}_{320}$) grosse Enstatite, z. Th. in Serpentin umgesetzten Olivin, sparsam Chromaugit und Spinell. Bei der Umwandlung des Gesteins in Serpentin (mit $4{,}_{25}$ pCt. Thonerde und $1{,}_{76}$ pCt. Kalk) blieben einige Enstatite und Olivine erhalten. Ob diese italienischen Lherzolithe eruptiv sind, geht aus den Angaben nicht sicher hervor.

Wenn das nicht anstehend bekannte, mit krystallinischen Schiefern vorkommende *Olivingestein* (Olivinfels) von der Seefelder Alp, Ultenthal, Tyrol (sp. G. $3{,}_{271}$ nach Cossa, mit $45{,}_{81}$ pCt. Magnesia) eruptiv ist, so gehört es hierher. Es enthält neben Olivin Broncit, nach Tschermak parallel mit grüner

[1]) Benecke und Cohen. Heidelberg. 141. — [2]) Nach Hilger enthält der Lherzolith $0{,}_{096}$—$0{,}_{112}$ pCt. Phosphorsäure. Sandberger. Jahrb. Miner. 1871. 621. — [3]) Lherzolith von Vicdessos enthält in einem in der Berliner Sammlung befindlichen Handstück nach der Bezeichnung von G. Rose „einen grossen, auf der P-Fläche gestreiften Labrador und ausserdem mehrere kleinere Zwillinge". In den Lherzolithen von Bouloc u. St. Pé-de-Hourat giebt Kühn noch Kaliglimmer an. Zs. geol. Ges. 33. 399. 1881. — [4]) Sandberger. Jahrb. Miner. 1866. 390. — [5]) Zirkel. Zs. geol. Ges. 19. 138 u. fg. 1867. — [6]) Ricerche chim. su roccie e minerali d'Italia. Torino. 1881. 101. — [7]) ib. 93 u. fg.

Hornblende verwachsen,[1]) ferner chromhaltigen Augit, Picotit, Apatit, Magnetkies, in feinkörnigen schieferigen Varietäten Pyrop[2]) und sekundär magnesiahaltiges Kalkkarbonat. Die in kryst. Schiefern auftretenden Peridotite der Serrania de Ronda, Granada, sind nach Macpherson grossen Theils in Serpentin umgesetzt, doch kommt Lherzolith, Dunit und eine dritte, vorwiegend aus Diallag bestehende Abänderung vor, auf dessen Spaltdurchgängen feinkörniger Olivin eingelagert ist. Neben dem Diallag finden sich Olivingrundmasse, Spinellkörner, spärlich ein Eisenerz, Magnetit oder Chromit; ferner zwischen den Spinellen und der Olivingrundmasse mikroskopisch eine schmale Zone von Anorthit, welche Macpherson für Neubildung hält. Bei Castillo de las Guardas, Sierra Morena, fand er Pikrit gangförmig die Porphyre durchsetzend.[3])

Nach Rosenbusch gehört hierher der Wehrlit von Szurraskö, Zemescher Comitat, Ungarn, welcher Olivin, Diallag und etwas Hornblende enthält;[4]) nach Cohen[5]) ein Peridotit, welcher bei Siloenkang, Sumatra, einen Gang in Granit bildet, und ein dem oben erwähnten Schriesheimer Gestein sehr ähnlicher Peridotit („Amphibolgabbro"), welcher nach Howitt in Diorit des Swift's Creek, North Gippsland, westliches Victoria, auftritt. Das körnige Gestein besteht aus Olivin, Hornblende, Hypersthen, etwas Magnesiaglimmer, Diallag und einzelnen Körnern eines Spinells. Die monokline Hornblende hat nach Howitt neben der prismatischen noch eine pinakoidale Spaltung und wird deshalb von ihm als Amphibol-Anthophyllit bezeichnet.

Aus Finland werden von Gylling Peridotite angeführt, über deren geologischen Verband nichts angegeben ist.[6])

2. Pikritporphyr.

Zusammen mit Teschenit und mit ihm gleichaltrig tritt in dem oben angeführten Zuge (Neutitschein - Teschen - Bielitz bis nach Westgalizien) Pikritporphyr auf. Das frische oder wenig veränderte, dunkelgrüne, basaltähnliche, zähe Gestein zeigt in dichter bis feinkrystalliner Grundmasse den Olivin in meist vollständig ausgebildeten Krystallen, welche etwa die Hälfte des Gesteins ausmachen. In der Grundmasse finden sich Hornblende, Augit (Diallag), Biotit, von welchen Mineralien meist eines überwiegt, rhombische Pyroxene,[7]) Magnet- und Titaneisen, Spinelle, Apatit und Glasbasis. Feldspäthe sind nicht deutlich beobachtet. Der Olivin ist oft zu *Serpentin*, z. Th. mit Trichiten, der Augit zu Chlorit geworden; sekundär findet sich Kalkspath, oft reichlich, sodass mandelsteinähnliche Bildungen entstehen, welche endlich bei weiterer Verwitterung in ein kalkreiches Chloritgestein verlaufen. Anscheinend frische Olivine brausen mit Säure, endlich wird der Olivin nach einem Zwischenstadium, in welchem er aus einem Gemenge von Silikaten und Kalkkarbonat besteht (s. Bd. I. p. 294) fast ganz in

[1]) Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 43. — [2]) Sandberger. Jahrb. Miner. 1866. 390. Magnesia-Chromoxydul-Granat. — [3]) Jahrb. Miner. 1881. II. 219 u. 222. — [4]) Massige Gest. 532. — [5]) Jahrb. Miner. 1881. I. 221. — [6]) Jahrb. Miner. 1881. II. 380. — [7]) Tschermak. Ber. Wien. Akad. I. Abth. 59. 12. 1869. Bastit in verändertem Gestein von Söhle.

körnigen Kalkspath umgewandelt. Der Kalk ist von aussen, aus Kalkstein oder Mergel, zugeführt. Die aus dem Gestein durch die Verwitterung entfernte Kieselsäure findet sich als Quarz, Chalcedon, Hornstein in den durchbrochenen Sedimentgesteinen wieder. Bei der Verwitterung zeigt der Pikritporphyr kugelige Absonderung.[1]) Chemisch ist der grosse Gehalt von Magnesia (bis 24 pCt.) und der geringe Gehalt von Alkali in den Analysen des freilich nicht frischen Gesteins hervorzuheben.

Der schwarze Pikritporphyr von Steierdorf, Banat, welcher im Aninaschacht die Kohle und bituminösen Schiefer des Lias verändert hat, enthält Olivin- und Quarzkörner. Nach Hussak ergeben sich u. d. M. Krystalle von Olivin, Augit, Hornblende in reichlicher Basis. Der Augit schliesst Basis und Picotit, der Olivin Augit, Hornblende und Picotit ein. Kalkspath ist sekundär. Die mit grünen Augitmikrolithen umsäumten Quarzkörner erscheinen als Einschlüsse.[2])

Von der Insel St. Paul im Atlantic beschrieb A. Renard einen Peridotit mit sp. G. $3{,}_{287}$. In dichter grünlichschwarzer Grundmasse sieht man nur einige Körnchen von Chromeisen. U. d. M. besteht das Gestein wesentlich aus kleinen, einzelnen grösseren, frischen Olivinkörnern; Chromeisen und Strahlstein sind sparsam. Farbloser bis hellgrüner Enstatit mit Olivineinschlüssen findet sich in den Handstücken mit gebänderter Struktur, verwachsen mit etwas Augit. Längs der Gesteinsrisse ist der Olivin in Serpentin umgesetzt, der auch das vollständig verwitterte Gestein bildet. Das analysirte Gestein besteht aus etwa 75 pCt. Olivin und 25 pCt. in Salzsäure Unlöslichem, Enstatit und Strahlstein. Von Chromoxyd sind $0{,}_{42}$, von Nickeloxyd $0{,}_{50}$ pCt. vorhanden. Wenn das Gestein eruptiv ist, was sich aus Mangel an Nebengestein nicht entscheiden lässt, so gehört es zu den Pikritporphyren.[3]) Dass ähnliche Gesteine in den kryst. Schiefern vorkommen, wurde schon oben erwähnt.

Anhang.

Serpentin (Ophiolith).

Dass Serpentin überall ein sekundäres, aus thonerdefreien oder doch thonerdearmen Mineralien, wie Olivin, Augit, Diallag, rhombischen Pyroxenen, Hornblenden, Chondrodit, entstehendes Mineral sei, habe ich früher nachzuweisen versucht[4]) und dem entsprechend das Vorkommen des Serpentins auf die Ge-

[1]) Tschermak. Porphyrgest. Oesterr. 1869. 244 u. fg. — [2]) Verhand. geol. Reichsanst. 1881. 258. Früher als Felsitporphyr beschrieben. — [3]) Annales de la soc. belge de microscopie. Bruxelles 1882. Das Kalkphosphat der Spalten und Oberfläche des Gesteins stammt von Guano her. — [4]) Abhandl. Berlin. Akad. d. Wissensch. 1870. 352.

steinsgruppen eingeschränkt, in welchen derartige Mineralien reichlich auftreten. Es sind dies die krystallinischen Schiefer[1]) und einige der älteren Eruptivgesteine, zunächst solche mit vorwaltendem Plagioklas, in denen jene Mineralien zuweilen die Oberhand gewinnen. Nur von letzteren ist hier zu reden, soweit die Angaben erkennen lassen, dass Eruptivgesteine als Ursprungsgesteine vorliegen.

Nach Michel-Lévy gehen die feldspatharmen und hornblendereichen Diorite des Maconnais (bei les Joanerets, Saint-Bonnet-des-Bruyères) in massige Serpentine über, in welchen die in Chrysotil umgewandelte Hornblende noch ihre Form und Spaltungsebenen zeigt, dabei wird Magneteisen ausgeschieden.[2]) Auch Hornblendeporphyrite desselben Gebietes liefern[3]) aus vorwaltender Hornblende entstandene Serpentine. Aus Olivin entstandenen Serpentin zeigen die Olivin-Diabase und die Palaeopikrite, während die Serpentine des Gabbro aus Olivin, Diallag und rhombischen Pyroxenen entstehen (s. S. 188 und 190). Die serpentinähnlichen Verwitterungsprodukte der Ophite stammen aus Olivin und Diallag, die Pikrite liefern zunächst aus Olivin, dann aus dem Broncit, endlich aus dem Augit, die Pikritporphyre aus dem Olivin Serpentin.

Die chemische Zusammensetzung aller dieser Serpentine weicht z. Th. von der normalen, frei von dem stellvertretenden Eisen- und Manganoxydul-Silikat berechneten (43,5 pCt. SiO^2, 43,5 pCt. MgO, 13 pCt. Wasser) Zusammensetzung ab, weil sie noch Reste der nicht umgewandelten, z. Th. thonerdehaltigen Mineralien und der übrigen Gemengtheile enthalten (s. Bd. I. 133). So findet sich ausser Thonerde, Eisenoxyd, Chromoxyd noch Alkali, Kalk, Nickel und Spuren anderer schwerer Metalle. Es mag noch hingewiesen werden auf den Gehalt des Serpentins an Erzen, namentlich an Chromeisen und an gediegenem Kupfer.

Der Serpentin bildet dichte, helle bis dunkelgrüne oder rothbraune, seltener gelbe, oft gefleckte, fettig anzufühlende, im Bruch splitterige, wenig glänzende bis matte Massen von geringer Härte, in denen makroskopisch oft noch Reste von Diallag, Broncit und Bastit, Plagioklas, Eisenkies, Magnet- und Chromeisen, mikroskopisch oft noch von Olivin wahrzunehmen sind. Wo der Serpentin vorzugsweise aus Olivin entstand, zeigt er die charakteristische Maschenstruktur, wo er aus Pyroxenen entstand, eine rechtwinklige Gitterstruktur, aber die Umwandlungsprodukte der rhombischen und monoklinen Pyroxene sind schwer zu unterscheiden, wenn nicht Reste des nicht umgewandelten Minerals vorhanden sind. In Spalten des Gesteins kommen Kieselsäure (Quarz und Opal, mit verschiedener Färbung), Talk und Speckstein, Meerschaum, sparsam Chlorit, Eisen- und Kupferkies mit ihren Verwitterungsprodukten, Chrysotil, Magnetit, Zeolithe u. s. w. vor.

Wo Ganggesteine zu Serpentin verändert wurden, erscheint der Serpentin gangförmig, aber Umänderung an Klüften und Spalten kann ein ähnliches Ansehen hervorrufen. Grössere Gabbromassen zeigen häufig eine Decke oder eine Hülle von Serpentin, der von Saponit und eisenschüssigen Quarzgesteinen begleitet sein kann.

[1]) Granatreicher Serpentin weist auf Ursprung aus krystallinischen Schiefern hin. — [2]) Bull. géol. (3) 11. 294. 1883. — [3]) ib. 282.

Die Tuffe der älteren Eruptivgesteine.

Bezeichnet man als Tuffe der älteren Eruptivgesteine die klastischen Gesteine, in welchen fein zerriebenes Material über die gröberen Bruchstücke vorherrscht, so ist damit ihre Abstammung und ihr Absatz aus Wasser bezeichnet. Durch Zunahme der gröberen Bruchstücke entstehen conglomerat- und breccienartige Tuffe, welche in Conglomerate und Breccien verlaufen; durch Zurücktreten derselben und Verfeinerung des Kornes Gesteine, welche das Ursprungsmaterial z. Th. nicht mehr erkennen lassen und je nach ihrer Beschaffenheit verschiedene Bezeichnungen erhalten. Die Tuffe sind vorzugsweise an die Nähe des betreffenden Eruptivgesteins gebunden, nach Färbung, Härte, Grösse des Kornes und Beschaffenheit der Gemengtheile, auch in direkt auf einander folgenden Ablagerungen, höchst vielgestaltig, namentlich durch die nach dem Absatz eingetretene, einfache und complicirte Verwitterung. Der Absatz geschah bald in Süsswasser, bald in Meerwasser, wie die organischen, in den Tuffen vorkommenden Reste bezeugen. Die Tuffe, bald ungeschichtet, bald geschichtet, wechsellagern oft mit den betreffenden Eruptivgesteinen und können diesen äusserlich sehr ähnlich werden. Rasches Auskeilen einer Schicht ist gewöhnlich. Die Ansichten über die Bildungsweise der Tuffe gehen weit auseinander. Sie gelten als zusammengeschwemmt aus verwitterten Gesteinsmassen, als Produkte von submarinen Eruptionen und Schlammausbrüchen, als zerstörte Reibungsconglomerate, als entstanden aus lockerem ausgeworfenen Material (ähnlich wie bei Vulkanen Sand- und Aschenregen und daraus entstandene Schlammströme vorkommen), sodass die Bruchstücke vulkanischen Auswürflingen und Bomben entsprächen und Eruptivtuffe von sedimentären, später von Wasser umgelagerten Tuffen unterschieden werden.[1]) Man könnte auch an Bildung aus Gesteinen denken, welche, wie manche Laven und Hochofenschlacken, beim Erkalten zerfallen. Nicht selten schliessen die Tuffe Bruchstücke fremder Gesteine, z. Th. verändert, ein.

Man kennt Tuffe namentlich bei Felsitporphyren, Diabasen aller Art, Melaphyren, ferner bei Glimmer- und Hornblendeporphyriten.

Die Tuffe der Felsitporphyre.

Diese Gesteine werden von grosser Bedeutung in der Steinkohlenformation und im Rothliegenden, den beiden Hauptgebieten des Felsitporphyrs. Beschaffenheit, Härte, Bruch, Färbung (weiss, roth, braun, violett, gelb, grün) wechseln häufig auf kurze Entfernungen. Bisweilen sind die Gesteine einfarbig, bisweilen bunt durch gestreifte, gefleckte,[2]) geaderte Farbenzeichnung; bisweilen geschichtet.

[1]) Nach v. Mojsisovics (Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. 1879. 157) sind die sogenannten Eruptivtuffe der dortigen Augitporphyre nicht Tuffe, sondern submarine aufeinanderliegende Decken. — [2]) Der sogenannte „Kattunporphyr“ von Markersdorf bildet unregelmässig rundliche Partieen im braunrothen Tuff des mittleren Rothliegenden. Er zeigt auf den Schichtungsflächen eine eigenthümliche Farbenzeichnung durch blassröthliche bis graulichweisse, rundliche oder unregelmässig gestaltete, dicht aneinander gedrängte Flecke, welche ein dünnes Schmitzchen von feinkörnigem Quarz enthalten. Siegert und Schalch. Sect. Burckartsdorf. 1879. 38.

Matte, feinkörnige, thonige (pelitische) Abänderungen führen den Trivialnamen „*Thonstein*“; u. d. M. zeigen sie Reste von Quarz, von frischen, verwitterten und veränderten Feldspäthen, von Glimmern. Nach A. Knop besteht eine weissliche Varietät von Niederrabenstein bei Chemnitz im mittleren Rothliegenden aus Kaolin, Quarz, zerriebenem Felsitporphyr und etwas Eisenoxydhydrat; der grünliche homogene Tuff des Zeisigwaldes, ebenda,[1]) aus $58{,}06$ pCt. Quarz, $6{,}19$ pCt. Kaliglimmer, $8{,}44$ pCt. Feldspath und $25{,}73$ pCt. Pinitoid (s. Bd. I. 303). Knollen von unreinem Pinitoid sind häufig, ebenso Kugeln aus einer härteren Tuffmasse. Bisweilen werden die Tuffe den Hornsteinen und Felsiten, bei grüner Färbung dem Plasma ähnlich, haben Quarzhärte, fettartigen Glanz, muscheligen Bruch, feine und gleichmässige Beschaffenheit. Solche felsitartige Tuffe kommen bei Chemnitz[2]) (meist als dünne Platten im thonigen Tuff), als sogen. Bandjaspis oder Bandstein bei Gnandstein,[3]) als silificirte Tuffe am Oelberg bei Heidelberg,[4]) Luspelkopf im Nonnenthal,[5]) im Schwarzwald am Kesselberg[6]) vor.

In körnigen Abänderungen des Tuffes sind Krystalle, Körner oder Blättchen von Glimmern, Quarz, Orthoklas, Hornblende so reichlich, dass man sie als *Krystalltuffe* bezeichnet, welche bei scheinbar homogener Grundmasse das Ansehen von Felsitporphyren annehmen können, bei zurücktretender Grundmasse selbst das von Graniten.[7]) Durch Zunahme der eingeschlossenen Bruchstücke, die bis fuss- und metergross werden können, entstehen breccienartige Tuffe.

Die häufige braune und rothe Färbung rührt von sekundärem Eisenoxyd her, welches durch Verwitterung in Lösung fortgeführt werden kann, sodass die erst weissgefleckten Lagen ganz weiss werden. Die Orthoklase des Tuffes sind oft in Kaolin, in Pinitoid oder in Quarz umgesetzt. Von accessorischen Bestandmassen sind Nester und Adern von Hornstein, Chalcedon, Jaspopal, Achat, Quarz, Kaolin, Steinmark (Carnat, wenn durch Eisenoxyd geröthet) zu nennen. In Hohlräumen kommen Flussspath, Rotheisen, Brauneisen, Psilomelan, in Klüften Quarz, Manganverbindungen, Schwerspath u. s. w. vor. Verkieselte Hölzer sind häufig und weisen ebenfalls auf die reichliche Cirkulation löslicher Kieselsäure hin.

Die thonsteinähnlichen Tuffe verwittern zu einem thonigen, die körnigen Varietäten zu einem sandigthonigen Grus oder zu losem Sand.

Tuffe der Glimmerporphyrite.

Nach Lepsius ist der Glimmerporphyrit bei Presiglie, Val Sabbia, von mächtigen Tuffen begleitet und ebenso bei S. Ulderico im Tretto. Die letzteren Tuffe enthalten felsitische grüne Bänke, ähnlich der *Pietra verde*.[8]) Auch von der Rasta bei Recoaro erwähnt Gümbel Tuffe.[9])

[1]) Jahrb. Miner. 1859. 546 u. 572. — [2]) Siegert u. Lehmann. Sect. Chemnitz. 44. 1877. — [3]) Rothpletz. Sect. Frohburg. 1878. 29. U. d. M. aus Quarz, Feldspath, Biotit und Muscovit bestehend, mit $87{,}7$ pCt. Kieselsäure. — [4]) Benecke und Cohen. Heidelberg 221. Mit Kalihydrat lassen sich von den 82 pCt. Kieselsäure des Gesteins 11 pCt. ausziehen. — [5]) Gerhard. Gebweiler Thal. 1880. 16. — [6]) G. Williams. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 627. 1883. — [7]) Rothpletz. Section Frohburg. 1878. 18. — [8]) Westl. Südtyrol. 188. — [9]) Sitzungsberichte d. Münchener Akad. 1879. 35.

Tuffe der Hornblendeporphyrite.

Die Tuffe S. von Wendishain, Section Leisnig, sind nach Credner und Dathe hellgrau bis rothbraun, enthalten z. Th. Glimmerblättchen, oft Porphyrblöcke, aber auch Brocken anderer Gesteine.[1])

Der Tuff des Val di Scalve ist nach Lepsius durch vielen Glimmer und Talk flaserig abgesondert und geschichtet, sodass er oft wie Glimmerschiefer aussieht. Er enthält Quarz, Feldspath, Glimmer durch thon- oder talkartiges Bindemittel verbunden.[2])

Tuffe der Diabase (Grünsteintuff, Schalstein).

In noch höherem Maasse als bei den Tuffen der Felsitporphyre wechselt, entsprechend der leichteren Verwitterbarkeit der Hauptgemengtheile, der Habitus und die Beschaffenheit der Diabastuffe, denen nach ihrer Neigung zum Schaligen und Kugeligen der Name Schalstein beigelegt ist. Sie verlaufen in Diabasmandelsteine, Conglomerate und Breccien und enthalten oft Bruchstücke fremder Gesteine.

Grünliche bis rothbraune Färbung, dunkelgrüne Flecke, Reichthum an Karbonaten, vorzugsweise von Kalk, aber auch von Magnesia, Eisen- und Manganoxydul zeichnen die Gesteine aus. Sie enthalten mehr oder weniger deutliche Reste der Gemengtheile der Diabase und deren Umbildungsprodukte: Plagioklase, Augit, Chlorit, Aphrosiderit, Viridit, Talk, Uralit, Strahlstein, Hornblendenadeln,[3]) Magneteisen, Titaneisen, Apatit, Körner von Karbonaten, Quarz, Epidot, Schwefelkies, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrate. Auf Klüften und Spalten finden sich Quarz, Asbest, Epidot, Kalkspath, Dolomit, Eisenspath, Flussspath, Eisenglanz, Stilpnomelan, Albit, sparsamer Zeolithe, Schwerspath, Anatas.[4]) Wie das Korn wechselt auch die Festigkeit, die Deutlichkeit und Stärke der Schichten und der Schieferung, der Gehalt an organischen Resten, die chemische Zusammensetzung, namentlich in Bezug auf die Menge der Karbonate. Man bezeichnet die Schalsteine als Kalkschalstein und Schalsteinmandelstein, wenn Körner, Linsen und Kugeln von Kalkspath häufig sind. In dem Gestein haben zahlreiche Umbildungen stattgehabt; u. d. M. zeigt sich bisweilen eine der Fluctuationstruktur ähnliche Anordnung der Kryställchen und Körnchen oder eine zonale, schalige, streifige Anordnung nach Art der Bildung des Festungsachates. Diese durch Wanderung der Stoffe bewirkte Anordnung bezeichnet Gümbel als *Migrationstruktur*.

Im Fichtelgebirge kommen nach Gümbel magnesiareiche, talkige Schalsteinschiefer vor, welche mit Epidiorit, Proterobas und Palaeopikrit in Verbindung stehen.[5])

[1]) G. R. Credner und Dathe. 1879. 29. — [2]) Westl. Südtyrol. 184. — [3]) Gürich. Zs. geol. Ges. 34. 711. 1882. — [4]) Nach Diller. Jahrb. Miner. 1883. I. 193. Aus Titaneisen entstanden (Leukoxen). — [5]) Fichtelgebirge. 231. Die zum Epidiorit gehörigen Schalsteine sind reich an Strahlsteinnadeln.

Diabastuffe sind namentlich in Westphalen, Nassau, im Harz und Fichtelgebirge, in Böhmen, Sachsen, Niederschlesien, Devonshire häufig und meist devonischen Alters, aber auch in anderen Gegenden vorhanden. Der Schalstein von Greenfield, Massachusetts, gehört nach Emerson der Trias an.[1])

Analysen von Diabastuffen gaben Neubauer und Dollfuss in J. pr. Chem. 65. 210. 1855, Gümbel. Fichtelgebirge. 227 u. fg., Weinholdt[2]) (Schalstein von Rietsch bei Sternberg in Mähren) u. s. w.

Tuffe der Diabasporphyrite, Melaphyre und Augitporphyre.

Die in Tyrol mit den obengenannten Gesteinen verbundenen Tuffe lassen sich nach den Beschreibungen nicht auseinanderhalten, sie sind daher zusammengefasst. Auch an der Südseite des Riesengebirges sind Melaphyrtuffe häufig. Sie sind braun, schwarz, roth, matt, erdig, durch kleine weisse Glimmerblättchen ausgezeichnet, enthalten oft Körner von Quarz und Rotheisenerz und Kugeln von Delessit.[3])

Diese Tuffe sind bald gröber, bald feiner gemengt, auch scheinbar ganz homogen,[4]) werden conglomeratisch und sandsteinähnlich, sind oft concentrischschalig abgesondert (Kugeltuffe).

Augite in Grünerde umgewandelt sind nach v. Richthofen häufig in den Tuffen der Alpe Pozza am Nordabhang des Monzoni (s. Bd. I. 339); in den rothen Tuffen der Alpe Ciplaja am Monte Creppa, am Toazzo im östlichen Theil des Latemargebirges sind die Augite in Rubellan umgewandelt.[5]) Zeolithe kommen häufig vor. In den Tuffen der Giumella-Alp findet sich Apophyllit mit Laumontit verwachsen, Analcim bei Pozza, Laumontit bei der Alpe Le Mesonade, rother Stilbit am Saltariabach, Prehnit an der Alpe Ciplaja. An Neubildungen aller Art fehlt es in den Tuffen nicht, aber ihre Abgrenzung gegen die Eruptivgesteine, mit denen sie oft wechsellagern, wird sehr verschieden aufgefasst.

Die jüngeren Eruptivgesteine.

Aehnlich wie die älteren gliedern sich die jüngeren Eruptivgesteine zweckmässig nach den vorwiegenden Feldspäthen in

I. Orthoklasgesteine mit vorwiegendem Sanidin,[6])

II. Plagioklasgesteine mit vorwiegendem Plagioklas.

Zu diesen beiden Gruppen treten noch zwei andere, welche unter den älteren Eruptivgesteinen keine Parallele haben.

[1]) Amer. J. sc. and arts. (3) 24. 196. 1882. — [2]) Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 108. — [3]) Tschermak. Porphyrgest. Oesterreichs. 1869. 67. — [4]) Ein Theil der als Pietra verde bezeichneten, dichten, harten, homogenen, lauchgrünen Gesteine gehört wohl hierher, ein anderer Theil zu den Felsitporphyr-Tuffen. — [5]) Wiener Akad. Ber. 37. 331 u. fg. 1857. — [6]) Sanidin ist abgekürzt in Sa, Glimmer in Gl, Leucit in Le, Nephelin in Ne; Albit in Ab, Anorthit in An; Hornblende in Ho; Olivin in Olv, Quarz in Q. Den von σανίς (Täfelchen) abgeleiteten Namen Sanidin, dessen allgemeiner Gebrauch erst viel späteren Datums ist, finde ich zuerst auf Seite 24 der 1808 von Nöggerath herausgegebenen „Mineralogischen Studien über die Gebirge am Niederrhein, nach der Handschrift eines Privatisirenden.“ Da nach von Dechen (Verh. naturh. Ver. Rh. u. Westf. 1877. Correspondenzblatt p. 79) „diese halbe Anonymität den Namen Nose deckt“, so muss man Nose als Urheber der Bezeichnung Sanidin bezeichnen.

III. Leucitgesteine mit wesentlichem Gehalt von Leucit,

IV. Nephelingesteine mit wesentlichem Gehalt von Nephelin.

Der nahen geologischen und chemischen Verwandtschaft wegen sind die Leucit- und Nephelingesteine vor den Plagioklasgesteinen abgehandelt. Die den Peridotiten entsprechende Gruppe fehlt als selbstständiges Gestein.

Auch hier gilt das bei den älteren Gesteinen (p. 75) Angeführte: da die Menge von Orthoklas und Plagioklas das Entscheidende ist, so kann die Zurechnung, ob zur ersten oder zweiten Gruppe, schwierig werden und dasselbe gilt für Leucit- und Nephelingesteine, da Leucit und Nephelin häufig neben einander vorkommen.

Eine Trennung der Laven, der aus Vulkanen stammenden jüngeren Eruptivgesteine, von den gang-, kuppen-, strom- und deckenförmig auftretenden jüngeren Eruptivgesteinen ist zwar geologisch, aber nicht petrographisch durchzuführen; beide sind daher (s. p. 68) hier zusammengefasst. Die zu feinem Pulver zerstäubte Lava nennt man Asche, welche bei gröberem Korn in vulkanischen Sand[1]) verläuft; ausgeworfene kleinere Schlacken-, Bimstein- und poröse Lavabrocken bezeichnet man als Lapilli[1]) (Rapilli). Schon früher (p. 51) wurde darauf hingewiesen, dass dichte, schlackige, glasige Ausbildung hier viel häufiger ist als bei den älteren Eruptivgesteinen. Bei den Laven ist die grössere Betheiligung der Gase und Dämpfe hervorzuheben.

Für die Geschichte der Nomenklatur der jüngeren Sanidin- und Plagioklasgesteine gilt Folgendes, wobei man sich des langsamen Fortschritts in der Erkenntniss der Feldspathgruppe erinnern muss. Die nach Hauy's Vorgang als Trachyt[2]) bezeichnete Gesteinsgruppe trennt 1854 G. Rose,[3]) welcher sie weiter fasste als jetzt geschieht, in vier Abtheilungen: 1. Sanidin-Trachyte. 2. Sanidin-Oligoklas-Trachyte. 3. Oligoklas-Hornblende-Glimmer-Trachyte. 4. Oligoklas-(Labrador-)Augit-Trachyte. Die beiden ersten Abtheilungen sind später als Trachyte vereinigt, die beiden letzteren als Andesite zu den Plagioklasgesteinen gestellt worden. Abich, welcher zunächst von der chemischen Analyse ausging und in den Trachyten „neutrale Feldspäthe" (d. h. Orthoklas und Albit) annahm, hatte 1841 zwischen Trachyt und Dolerit (d. h. nach seiner Auffassung Labrador-Augit-Gesteinen) die Gruppe der Trachy-Dolerite[4]) eingeschoben, „in denen neben neutralen Feldspäthen und Hornblende kieselsäureärmere Feldspäthe (Oligoklas und Andesin) und Augit zu erwarten sind." Da die Gruppe in dieser Fassung nicht aufrecht zu erhalten ist, kommt die Bezeichnung Trachy-Dolerit in Wegfall. Nach dem Vorgange Beudant's nannte Abich 1841 die trachytischen Sanidingesteine, deren Kieselsäuregehalt den der Trachyte übersteigt, Trachytporphyre,[5]) wies auf die chemische Aehnlichkeit mit den entsprechenden älteren Orthoklasgesteinen hin und rechnete dazu die chemisch entsprechenden glasigen Formen Obsidian, Bimstein, Pechstein, Perlstein. Als

[1]) Soweit sie zu hydraulischem Mörtel verwendbar sind, heissen sie auch Puzzolane. — [2]) Wegen der rauhen (τραχύς) und porosen Beschaffenheit. — [3]) Zs. geol. Ges. 24. 425. 1872; zugleich als Berichtigung der Angaben von A. von Humboldt im Kosmos IV. 468. 1858. — [4]) Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulkanischen Bildungen. 1841. 101. — [5]) ib. 16.

Rhyolith fasste F. von Richthofen[1]) „alle sauren Gemenge unter den neueren Eruptivgesteinen“ zusammen und bezeichnete neben dem geologischen Verhalten als Hauptmerkmale: „das eigenthümliche Ansehen geflossner Massen, z. Th. porzellanartiger und selbst vollkommen glasartiger Flüsse, z. Th. wirklicher Lavaströme; das häufige Vorkommen von Quarz als wesentlicher Gemengtheil, das alleinige Vorkommen oder doch Vorwalten von Sanidin unter den Feldspäthen; die vollkommen felsitische Grundmasse; die häufige perlitische und sphärolithische Ausbildung, während die chemische Zusammensetzung sich zunächst der normaltrachytischen Reihe Bunsen's anschliesst.[2]) Es fehlt jede Spur von Augit; Hornblende ist überaus selten; Titaneisen scheint nie vorzukommen.“ Ich[3]) nannte 1861 die chemisch den Graniten und Felsitporphyren entsprechenden, von Feldspäthen vorwiegend Sanidin führenden, jüngeren Eruptivgesteine sowohl in krystalliner als glasiger Ausbildung Liparite. Zirkel[4]) wählte 1866 für die krystalline Ausbildungsform die Bezeichnung Quarztrachyt. Da diese Benennung von einem Mineral ausgeht, das auch bei krystalliner Ausbildung des Gesteins häufig nicht ausgeschieden ist und noch weniger auf die glasigen Gesteine anzuwenden ist, so wurde sie nicht allgemein angenommen.

Als sich herausstellte, dass in G. Rose's Oligoklas-Hornblende-Glimmer-Trachyten und Oligoklas-(Labrador-)Augit-Trachyten die ganze Reihe der Plagioklase auftritt, schlug ich 1869 als mittleren Ausdruck für diese Gruppen die Namen Hornblende- und Augit-Andesite vor. Bei den ersteren lassen sich (im Gegensatz zu den entsprechenden Dioriten und Porphyriten) die hornblende- und die biotithaltigen Andesite nicht scheiden, sie sind daher zusammengefasst. Stache und Tschermak[5]) trennten von ihnen als Dacite ab die quarzhaltigen Gesteine und die, welche nach der chemischen Analyse Kieselsäureüberschuss enthalten. Für die den Daciten entsprechenden Augitandesite wird bis jetzt eine eigne Bezeichnung nicht angewendet.

Körnige, aus Feldspath[6]) und Augit bestehende Gesteine hatte Hauy Dolerite genannt, später nahm man an, dass meistens Labrador mit Augit, Magnet- und Titaneisen die Dolerite zusammensetze, die bei feinkörniger Ausbildung K. v. Leonhard[7]) als Anamesite bezeichnete. Dichte, meist dunkelfarbige Gesteine, aus etwa denselben Gemengtheilen bestehend wie die Dolerite, meist mit Olivin, z. Th. mit Hornblende, hiessen Basalte. Für körnige Gesteine, in welchen „das Feldspathige zurücktritt oder vermisst wird“, während Nephelin eintritt, gebrauchte man die Bezeichnung Nephelindolerit, für die wesentlich aus

[1]) Jahrb. geol. Reichsanst. 11. 156 u. 165. 1860. cf. Verhandl. ib. 692. Naumann wollte die Bezeichnung Rhyolith auf die glasigen Ausbildungen einschränken. Geol. III. 299. — [2]) Pogg. Ann. 83. 204. 1851. Die normaltrachytischen Gesteine (t) enthalten: 76,67 pCt. Kieselsäure; 14,23 pCt. Thonerde und Eisenoxydul; 0,28 pCt. Magnesia; 1,44 pCt. Kalk; 4,18 pCt. Natron; 3,20 pCt. Kali. — [3]) Gesteinsanalysen. 1861. XXXIV. — [4]) Lehrbuch der Petrographie II. 146. 1866. Zirkel hat den Namen 1873 (Mikroskop. Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. 341) aufgegeben. — [5]) Jahrb. geol. Reichsanst. 1866. Verhandl. 66 u. Sitzungsber. Wiener Akad. d. Wissensch. Abth. I. 1867. Bd. 55. 292. — — [6]) Feldspath bezeichnet bei Hauy sowohl Orthoklas als Plagioklase. — [7]) Basaltgebilde. 1832. 150. „Anamesite sind Dolerite, deren Elemente meist bis zum Unerkennbaren gemengt erscheinen.“ Sie stehen in der Mitte (ἀνάμεσος) zwischen den körnigen Doleriten und den dichten Basalten.

Leucit und Augit bestehenden Gesteine die Bezeichnung Leucitophyr. Dolerit, Anamesit, Basalt drücken die Abnahme des Kornes aus.

War es auch gelungen durch die chemische Analyse der Kenntniss der Basalte näher zu kommen, so begründeten doch erst Zirkel's „Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Struktur der Basaltgesteine" 1870 die genauere Kenntniss. Er wies nach, dass die alte Basaltgruppe drei durchaus verschiedene Gesteine enthält, welche er Feldspathbasalte,[1]) Leucitbasalte und Nephelinbasalte nannte. „Sie besitzen (l. c. 109) sämmtlich ihre bekannten phanerokrystallinischen Repräsentanten: der Feldspathbasalt den Dolerit, der Leucitbasalt die krystallinen Leucitophyre, der Nephelinbasalt den Nephelinit (Nephelindolerit). Ueber weitere Trennungen wolle man bei den einzelnen Gesteinen nachsehen.

I. Sanidingesteine.

Parallel den älteren Eruptivgesteinen (s. p. 75) sind bei den jüngeren Eruptivgesteinen zwei Gruppen zu unterscheiden, eine quarzhaltige und eine quarzfreie. Zu der ersteren, der Gruppe der Liparite, sind auch alle die glasigen Formen der Sanidingesteine zu rechnen, deren Kieselsäuregehalt bei krystalliner Ausbildung eine Ausscheidung von Quarz bedingen würde, zweifellos also alle diejenigen, deren Kieselsäuregehalt den der natronreichen Sanidine ($2\,K^2\,O +$ $1\,Na^2\,O = 65{,}_{89}$ pCt. Kieselsäure) übersteigt. Die Grenze der Liparite gegen die quarzfreien, resp. kieselsäureärmeren Trachyte ist ebenso wenig scharf als bei den entsprechenden Graniten und Felsitporphyren gegen Syenite und Syenitporphyre. Von den Trachyten hat man schon früh als selbstständig eine Nephelin führende Gruppe als Phonolith abgetrennt, während sie bei der entsprechenden Gruppe der älteren Eruptivgesteine als Unterabtheilung des Syenits, als Nephelinsyenit, aufgeführt wird. Demnach gliedern sich die Sanidingesteine zu

Sa + Q, resp. $Si\,O^2$	Sa	Sa + Ne
Lipariten	Trachyten	Phonolithen.

Dazu kommt die bei Lipariten und Trachyten häufige, bei Phonolithen seltnere glasige Ausbildung (zu Obsidian, Bimstein, Pechstein, Perlstein s. p. 51), welche häufig in derselben Gesteinsmasse neben krystalliner Ausbildung, aber auch selbstständig vorkommt. Drusige und porose Gesteine sind häufig, Mandelsteine treten nicht auf.

Von untergeordneten Gemengtheilen sind als allen drei Gruppen gemeinsam zu nennen: Plagioklase, Biotite, Hornblenden, Augite, Apatit, Magneteisen, Titanit, Zirkon, Olivin.

1. Liparit.

In diesem jüngeren Aequivalent der Granite und Felsitporphyre kommt die den ersteren entsprechende Ausbildung viel spärlicher vor als die den Felsitporphyren entsprechende. Von den beiden bezeichnenden Gemengtheilen, Sanidin und Quarz, ist Quarz häufig nicht in Einsprenglingen vorhanden, sodass

[1]) Später ist dafür zweckmässig der Name Plagioklasbasalt oder Doleritbasalt eingeführt.

der hohe Kieselsäuregehalt des Gesteins der Grundmasse angehört. Diese ist nur selten vollkrystallin (wie bei den Mikrograniten von Rosenbusch), meist enthält sie Glasbasis in grösserer oder geringerer Menge und in sehr wechselnder Ausbildung, so dass basishaltige Gesteine durch Zunahme der Basis in Gläser mit reichlichen Krystallen (Obsidian-, Pechstein-, Perlit-Porphyre, Bimsteine mit zahlreichen Einsprenglingen) und endlich in fast krystallfreie Gläser verlaufen. Auch die dem Felsit entsprechende (d. h. aller makroskopischen Ausscheidungen entbehrende) Ausbildung tritt auf, wie denn auch meistens die Grundmasse, wenn vorhanden, die Einsprenglinge überwiegt. Die Gesteinsausbildung ist demnach, auch in derselben Gesteinsmasse, eine sehr wechselnde.

Meist zeigen die Liparite, soweit sie nicht überwiegend glasig sind, helle Färbung.

Neben dem vorwaltenden Sanidin und dem oft nicht in selbstständiger Entwickelung vorhandenen, nur selten als einziger Einsprengling auftretenden Quarz finden sich untergeordnet und unwesentlich Plagioklase (Menge auch in derselben Gesteinsmasse stark wechselnd), Biotit, Hornblende, Augit (selten fehlen diese drei Mineralien ganz, sind bald alle drei vorhanden, während bald nur eins derselben oder zwei auftreten), Magneteisen. Spärlicher sind Tridymit, Titaneisen, Eisenglanz, Titanit, Zirkon, rhombische Pyroxene, Olivin, Epidot, Schwefelkies; Cordierit und Granat sind sehr vereinzelt.

Gemengtheile. Der häufig zonale Sanidin bildet einfache und Zwillings-Krystalle, ist bisweilen mit Plagioklas verwachsen, seltener mit blauem Lichtschein oder faseriger Struktur versehen. Mit Quarzkeilchen durchwachsene Sanidine, ähnlich wie bei den Orthoklasen der Granitporphyre, kommen hier und da vor. Ausser Glas- und Flüssigkeitseinschlüssen und Gasporen finden sich Einschlüsse von Quarz[1]) auch da, wo selbstständig ausgeschiedene Quarze im Gestein nicht vorkommen, von Grundmasse, Plagioklas, Biotit, Hornblende, Magneteisen, Eisenglanz, Mikrolithen. Nicht häufig wird der Sanidin durch mattes derbes Ansehen und geringere Durchsichtigkeit dem Orthoklas ähnlich (Samothrake; Insel Mokoia auf Nordneuseeland; Cariko Lake und Astorpass, Nevada); eine auf Verwitterung zurückzuführende Erscheinung. Auf Spalten ist nicht selten sekundär Eisenoxyd abgelagert und von Spalten aus der Beginn der Verwitterung zu beobachten.

Die meist leistenförmigen Plagioklase erreichen selten die Grösse der Sanidine, verwachsen mit ihnen, werden zuweilen von ihnen umschlossen und enthalten dieselben Einschlüsse. Der Quarz bildet Körner oder dihexaedrische Krystalle, schliesst Grundmasse, Glas, seltener Gasporen und Flüssigkeiten (Ponza, Samothrake, Auvergne, Serbien, Bosnien, Colorado, Argentinien), auch Hornblende, Biotit, Apatit und Mikrolithe ein. Oft ist er in Stücke zersprengt oder mit Eisenoxyd bedeckt, bisweilen (Island) nur als Einschluss in Sanidin vorhanden. Tridymit tritt als primärer Gemengtheil der Grundmasse, ferner neptunisch sekundär gebildet (dann oft begleitet von Chalcedon und Opal), endlich sublimirt auf. Bei glasiger Gesteinsausbildung scheint der Tridymit zu fehlen.

[1]) Die Sanidine schieden sich also erst nach den Quarzen aus.

Von den übrigen, meist sehr zurücktretenden Gemengtheilen bildet der Biotit bisweilen hexagonale Tafeln, ist oft geknickt und aufgeblättert, schliesst Apatit, Magneteisen, Glasmasse ein, wird bisweilen von Magneteisen umkränzt oder in Chlorit umgesetzt, den dann Magneteisen umsäumt. Hornblende, meist braun, und Augit, meist grünlichgelb, zuweilen rundum auskrystallisirt und von Horn blende umgeben, schliessen Glasmasse, Magneteisen, Apatit ein. Zuweilen findet sich Umsetzung in Epidot. Rhombische Pyroxene werden hier und da angeführt. Apatit fehlt in krystallinen Gesteinen kaum irgendwo, Magneteisen ist überall vorhanden. Titanit, Zirkon (nach Rosenbusch in den Lipariten des Siebengebirges, der Euganeen und der Umgebung von Schemnitz; in den Obsidianen von Nevada; in den Pechsteinen der Euganeen und Ungarns vorhanden), Eisenglanz, Titaneisen, Olivin, Schwefelkies, Granat, Cordierit sind nur sehr untergeordnete Gemengtheile.

Von sekundären Mineralien sind zu nennen: Kaolin, (entstanden aus Feldspäthen); Chlorit und Delessit (hervorgehend aus Glimmer, Hornblende, Augit, auch wohl aus Glasbasis); Epidot aus Hornblende; Eisenoxyde und Eisenoxydhydrate (vorzugsweise aus Magneteisen, aber auch aus den eisenhaltigen Silicaten); Quarz, Chalcedon, Hornstein, Jaspis, Tridymit (z. Th. aus den verwitterten Silikaten abstammend). Zeolithe finden sich höchst spärlich. In Drusen treten auf: Quarz, Tridymit, Sanidin, Biotit, Augit, nach W. Cross auch Topas.

Die den Graniten entsprechende Gruppe der Liparite kommt sehr sparsam vor.[1]) Dahin gehören die von Zirkel beschriebenen Gesteine der Insel Mokoia im Rotoruasee und vom Tarawerasee auf Neu-Seeland, aber das lockere Gefüge könnte auf fortgeführte Basis hinweisen. Die den porphyrartigen Graniten und den Mikrograniten (s. p. 105) entsprechende Gruppe ist zwar häufiger, aber doch noch spärlich. Dahin gehören die Liparite vom Monte Venda, Euganeen; von Zannone; von Rudnik, Serbien; von Piñon Range und von Karnakridge in Nevada; von Tüffer, Steiermark; Vorkommen von Schemnitz und Königsberg, Ungarn, neben denen dort andere Ausbildungsformen auftreten. Der übrigens ganz krystalline Liparit vom Monte Amiata enthält kleine[2]) runde Glaskügelchen

[1]) F. v. Richthofen nannte eine Gruppe seiner Rhyolithe „Nevadite oder granitische Rhyolithe, deren Grundmasse meist kleinzellig aufgetrieben und sehr rauh ist. Seltener sind dichte Abänderungen mit emailartigem und selbst unvollkommen perlitischem Gefüge.“ Nevadite, zu denen v. Richthofen auch den Dacit des Illovathales in Siebenbürgen rechnet, kommen nach ihm am Lassen's Peak und bei Silvermountain, Californien, vor. Zs. geol. Ges. 20. 1868. 680. Der erstere hat eine sehr rauhe und porose Grundmasse (ib. 21. 605). Die Grundmasse des letzteren geht selten in perlit- und emailartige Struktur über (ib. 617). Nach Hague und Iddings ist das Gestein vom Lassen's Peak ein typischer, durchaus sanidinfreier Dacit. Die Bezeichnung Nevadit kommt daher für diese Gesteine in Wegfall. Hague und Iddings wollen für porphyrische Liparite mit zurücktretender Grundmasse und zahlreichen Einsprenglingen die Bezeichnung Nevadit aufrecht halten, während die Gesteine mit spärlichen Einsprenglingen Liparite heissen sollen (Amer J. of sc. (3) 27. 350. 1884). Mir erscheint weder diese Trennung noch die Namengebung zweckmässig. — [2]) Wenn die in Krystallen eingeschlossenen Glaseier früherer Bildung sind als die Krystalle, so liegen hier die Glaseier frei, und, nach ihrer runden Form zu schliessen, sind sie das zuerst Erstarrte, das schon fest war, ehe die Krystalle sich bildeten. Auch eckige Glaskörner können früher gebildet sein als die umgebenden Krystalle (oder Sphaerolithe, s. p. 235, Guamani) und in noch weichem Zustande Eindrücke erhalten haben; möglicher Weise sind sie auch, wie die Glashäutchen stets, das zuletzt Erstarrte, welches die vorhandenen Zwischenräume füllt.

(s. p. 61); der porphyrische Liparit von der Hohenburg bei Berkum eckige Glaskörnchen und wohl auch Glashäutchen. Die Ausbildung der oft vorhandenen Glasbasis ist sehr wechselnd: bald enthält sie Mikrolithe und Trichite, bald ist sie mikrofelsitisch, gekörnelt oder häufiger faserig, bald sind diese Formen nebeneinander vorhanden.

Fluidale und daneben perlitische Struktur, welche letztere als später entstanden weder durch die Einsprenglinge noch durch die Fluidalstruktur beeinflusst wird (s. p. 12), kommen neben einander vor. Sphaerolithe und Felsosphaerite (s. p. 10) sind häufig; durch Zunahme der Sphaerolithe entstehen Sphaerolithfelse. Durch mechanische und chemische Veränderung gehen aus den sphaerolithischen Gebilden Lithophysen[1]) hervor: Ausfüllungen von Hohlräumen, welche im Querschnitt oft concentrische Struktur, auch gekammerte Bildung und uhrglasförmig gebogene Lamellen zeigen. Endlich verschwinden auch diese Reste und die Hohlräume sind vollständig leer.[2]) Zirkel hat die den Sphaerolithen entsprechenden Gebilde, in denen die Fasern longitudinal längs einer geraden oder gekrümmten Linie angeordnet sind, Axiolithe genannt; nur ihr Längsschnitt giebt über die Bauweise Aufschluss, der Querschnitt ist von dem Centralschnitt der Sphaerolithe nicht verschieden.[3])

Für Liparite mit deutlicher lagen- und bandförmiger Struktur, deren Grundmasse ein zwischen dichtem und hyalinem mitten innestehendes Gefüge, sehr unvollkommen muschligen, etwas splitterigen Bruch, schwachen Fett- oder Wachsglanz zeigt, selbst an den Kanten nicht mehr durchscheinend ist, wendete zuerst v. Richthofen die Bezeichnung Lithoidite[4]) an. Nach dem sp. G., nach der mikroskopischen Untersuchung, welche meist Mikrofelsit in ihnen nachweist, nach ihrem Vorkommen und engen geognostischen Verband mit Perlsteinen und Obsidianen[5]), gehören die Lithoidite zu den basisreichen Gesteinen.

Eine scharfe Grenze zwischen dem Obsidian, dem schaumig aufgeblähten Bimstein, dem Pechstein, dem wasserhaltigen Glas, dem Perlstein, dem rundkörnig abgesonderten wasserhaltigen Glas, lässt sich nicht ziehen. Diese glasigen Ausbildungen treten in Verband mit krystallinen Gesteinen, noch häufiger in Verband unter einander auf. Das gilt namentlich für Obsidian und Bimstein. In Laven sieht man bisweilen lagenweis krystalline und glasige Ausbildung wechseln (Island; Tarawerasee, Neuseeland); gangförmig auftretende krystalline Liparite der Ponzainseln haben häufig Salbänder von Pechstein und Perlstein; der krystalline, Glashäutchen führende Liparit der Baula, Island, ist eng mit Pechstein verbunden. Im Durchschnitt enthalten Pech- und Perlsteine grössere Mengen Wasser als Obsidian und Bimstein, liefern jedoch wasserfrei berechnet, nahezu dieselbe chemische Zusammensetzung wie die mit ihnen verbundenen krystallinen Gesteine.

Die durch muschligen Bruch und Glasglanz ausgezeichneten Obsidiane sind

[1]) F. v. Richthofen. Jahrb. geol. Reichsanst. 11. 180. — [2]) Wo Gemenge von Obsidian und Perlit vorliegen, sieht man die Perlite früher verwittern als den Obsidian, sodass Hohlräume entstehen. — [3]) Ber. sächs. Ges. d. Wissensch. 1878. 214. u. Microscop. petrogr. 1876. 167. — [4]) l. c. 173. Von Fr. Hoffmann als steinige Feldspathlaven“ bezeichnet. — [5]) H. Wolf. Jahrb. geol. Reichsanst. 19. 256. 1869.

bald wasserfrei, bald enthalten sie Wasser, dessen Menge, z. Th. wohl durch sekundäre Ursachen, an demselben Fundort wechselt. Da der Glühverlust nicht blos aus Wasser besteht, so muss die Wassermenge direkt bestimmt werden. In Weissglut vermehren die Obsidiane plötzlich ihr Volumen (meist um das Zwei- bis Siebenfache, Obsidiane von Lipari sogar um das Fünfzehnfache), und die so entstandene schwammige, hellfarbige Masse kann (ähnlich wie der natürliche Bimstein) endlich zu meist schwachgefärbtem Glas geschmolzen werden. Die Aufblähung beruht nach Boussingault und Damour auf plötzlicher Entwickelung von Wasser- und Salzsäuredämpfen. Die letzteren entstehen durch Einwirkung der Silikate auf die im Obsidian enthaltenen Chloride (zunächst Chlornatrium) bei Gegenwart von Wasserdampf, aber nach dem Schmelzen bleibt noch ein Chlorgehalt zurück. Obsidian von Lipari (sp. G. $2{,}_{37}$), im offenen Tiegel erhitzt, verlor nach dem Aufblähen $0{,}_{73}$ pCt. (Maximum aller untersuchten Obsidiane), davon sind nach direkter Bestimmung $0{,}_{4713}$ pCt. Wasser und $0{,}_{144}$ pCt. Salzsäure; der Rückstand enthielt noch $0{,}_{1327}$ pCt. Salzsäure, während der Chlorgehalt, auch hier als Salzsäure berechnet, vor dem Schmelzen $0{,}_{2750}$ pCt. betrug.[1]) Abich, welcher im Obsidian von Lipari (sp. G. $2{,}_{3702}$) $0{,}_{31}$ pCt. Chlor und $0{,}_{22}$ pCt. Wasser fand, giebt den Verlust des Obsidians vom Cerro del Quinche, Mexico, nach dem Aufblähen zu $0{,}_{26}$ pCt.[2]) an, während nach Boussingault und Damour, die eine Reihe zwischenliegender Werthe anführen, derselbe Verlust bei Obsidian vom Lake County in Californien, nur $0{,}_{104}$ pCt. betrug.

In den Bimsteinen ist nach Abich (l. c. 69) der Wassergehalt[3]) chemisch gebunden (im Bimstein von Lipari $1{,}_{22}$ pCt. Wasser und $0{,}_{31}$ pCt. Chlor); in den Pech- und Perlsteinen[4]) wechselt die Wassermenge von wenigen bis zu acht und neun Procent; wieviel davon chemisch gebunden (s. p. 71), wieviel davon ursprünglich ist, bedarf weiterer Untersuchung.

Die glasige Basis der Obsidiane, welche in Masse gesehen schwarz, dunkelbraun, grünlich, auch roth, erscheinen, ist in dünnen Platten und Schliffen bald wasserhell, bald farbig durchsichtig. Sie kann dieselben Einsprenglinge enthalten wie die Liparite. Während Sanidin, Plagioklas, Augit, Magneteisen häufiger vorkommen, sind Krystalle und Körner von Quarz spärlich, bisweilen nur als Einschlüsse im Sanidin vorhanden. Hornblende, Olivin, Zirkon und rhombische Pyroxene sind sparsam, Titanit, Granat und Cordierit nicht beobachtet. Die Einsprenglinge der farbigen Glasbasis sind oft von einem Hofe farblosen Glases umgeben. Mikrolithe und Trichite, Gasporen, Sphaerolithe und Lithophysen sind häufig, Mikrofelsite und perlitische Ausbildung spärlich. Die Vertheilung der Mikrolithe, welche häufig Mikrofluidalstruktur hervorbringen, ist meist sehr ungleich; an Mikrolithen reiche Lagen und Streifen wechseln mit solchen, die an Mikrolithen arm oder fast frei davon sind. Da die auf diese Weise hervor-

[1]) Boussingault und Damour. Ann. chim. et phys. (4) 29. 547. 1873. — [2]) Vulkanische Erscheinungen in Italien. 1841. 62. 88. — [3]) Wie weit er ursprünglich ist, erscheint damit nicht bewiesen. Ein Theil der Bimsteine giebt nach Abich beim Erhitzen Kohlenwasserstoffe ab. — [4]) Manche Perlsteine geben beim Erhitzen salzsaures Wasser und Salmiak ab (Molivo, nach C. v. Hauer).

gebrachte Bänderung durch die Sphaerolithe fortsetzt, so muss die Bildung dieser Streifen vor der der Sphaerolithe vollendet gewesen sein. Dass diese in einer weichen, nicht vollständig erstarrten Glasmasse sich ausschieden, sieht man an den Eindrücken, welche die Sphaerolithe auf die zwischen ihnen liegende Glasmasse hervorbringen. Nicht selten besteht unter dem Mikroskop der Obsidian aus Verflechtung und Verschlingung verschieden gefärbter Gläser. Selten (Obsidian vom Cerro de las navajas, Mexico) erhält er nach Tenne durch spindelförmige Hohlräume (nicht, wie Zirkel angiebt, durch eingelagerte, abweichend ausgebildete Glaslamellen) einen grünlichgelben oder grüngoldigen Schiller.

Die meist hellfarbigen Bimsteine, schaumig aufgeblähte Obsidiane, sind bald fast ganz homogenes Glas, bald enthalten sie makroskopische und mikroskopische Krystallbildungen, und zwar dieselben wie die Obsidiane.

Die schwarzen, grünen, rothen, gelben, oft sphaerolithischen Pechsteine, deren Einsprenglinge die der Obsidiane sind, haben meist farbige und mikrolithenreiche Glasbasis, welche um die krystallinischen Ausscheidungen oft Entfärbung zeigt.

Perlsteine, mit concentrisch schaligen, bisweilen abgeplatteten Glaskugeln, welche eine Contraktionsform des erstarrenden Gesteins darstellen, haben im Grossen betrachtet wasserhelle Glasbasis, obwohl auch farbige vorkommt. Häufig liegen zwischen den perlitischen Partien solche, welche nicht perlitisch, bisweilen bimsteinartig ausgebildet sind. Sphaerolithische Gebilde, welche oft Sanidin, Quarz, Glimmer einschliessen, sind häufig, und die Einsprenglinge die der Obsidiane. Bisweilen schliessen die Perlsteine Kugeln und unregelmässig begrenzte Partien von Obsidian ein. Die meist grauen, bisweilen bläulichen oder bräunlichen Perlsteine enthalten als Verwitterungs- und Auslaugungsprodukte Hornstein, Jaspis, Opal.

Die Liparite sammt ihren glasigen Formen treten als Gänge, Kuppen, Decken und Lavaströme auf, oft im engsten Verbande mit den entsprechenden Tuffen.

Chemisches. Wie bei allen Quarz führenden Gesteinen wechselt auch hier der Quarzgehalt stark. Die Kieselsäure gehört freilich nicht bloss dem Quarz an, sondern häufig auch dem Tridymit, über dessen verschiedene Entstehungsweise oben berichtet wurde, und kieselsäurereichem Glas, welchem mit kochender concentrirter Lösung von Natronkarbonat Kieselsäure nicht entzogen werden kann. (Perlstein, Monte Menone, Euganeen $82{,}_{80}$ pCt. Kieselsäure und $3{,}_{94}$ pCt. Wasser). Lässt sich (wie bei dem hornsteinähnlichen, grauviolett gefleckten Liparit vom Monte Menone mit $81{,}_{49}$ pCt. Kieselsäure und $1{,}_{12}$ pCt. Wasser) auf diese Weise ($7{,}_{98}$ pCt.) Kieselsäure dem Gestein entziehen,[1]) so ist das Gestein verändert. Dass in den Lipariten bedeutende Umsetzungen von Kieselsäure stattfinden — Kieselsäure kann ja auch in Lösung zugeführt oder sublimirt sein — lehren die häufigen Absätze von Quarz, Chalcedon, Opal, Tridymit in Klüften und Drusen und die Verkieselung der Grundmasse. Dass bei der Verwitterung auch aus Gläsern neben Kieselsäure vorzugsweise die Basen entfernt werden, ähnlich wie beim künstlichen Glas, zeigt der schillernde Ueberzug („Platilla") mancher Obsidiane.

[1]) G. v. Rath. Zs. geol. Ges. 16. 513. 1864.

Liegt der Kieselsäuregehalt der Liparite in den vorhandenen Analysen meist zwischen 70—77 pCt., so steigt er bei glasiger Ausbildung häufig höher, namentlich dann, wenn man wasserfreie Gesteine berechnet. Die Liparite mit 70 bis 77 pCt. entsprechen (siehe p. 56 und 66) denjenigen Graniten und Felsitporphyren, welche den höchsten bei ihnen vorkommenden Kieselsäuregehalt zeigen. Aber bei den Lipariten treten, wie bei den Granitporphyren und den quarzarmen Felsitporphyren, Gesteine auf, deren Kieselsäuregehalt auf 66 pCt. herabsinkt. Pechstein von Scùr, Insel Eigg, enthält wasserfrei berechnet ($2,_{80}$ pCt. Glühverlust) 66 pCt. (Will); Liparit von Berkum ($0,_{62}$ pCt. Glühverlust) $66,_{06}$ bis $66,_{37}$ pCt. Kieselsäure (Laspeyres und Bleibtreu); der Glaskörner führende Liparit des Monte Amiata $67,_{06}$ pCt. Kieselsäure (vom Rath). Diese kieselsäurearme Gruppe ist bis jetzt nur schwach in den Analysen vertreten, und man kann darüber rechten, ob man sie den Trachyten oder den Lipariten zuweisen soll. Enthält Sanidin mit $2 K^2 O + 1 Na^2 O$ $65,_{89}$ pCt. Kieselsäure und wird der Kieselsäuregehalt des Gesteins durch die den Sanidin begleitenden Gemengtheile — abgesehen von Quarz, Tridymit und kieselsäurereichem Glas — unter diese Zahl herabgedrückt, so kann man für wasserfreien, nicht veränderten Liparit vorläufig 66 pCt. Kieselsäure als untere Grenzzahl annehmen, ohne sich die Schwäche der chemischen Grenze zwischen Lipariten und Trachyten zu verhehlen. Dazu kommt, dass nach dieser Auffassung als Liparit bezeichnete Gesteine (Siebengebirge, Monte Amiata, Rocky Mountains) im engsten geologischen Verband mit Trachyten auftreten. Bei grosser Zunahme der neben Sanidin und Quarz auftretenden kieselsäureärmeren Gemengtheile könnte bei den Lipariten, ähnlich wie bei den Graniten (s. p. 73), der Kieselsäuregehalt noch unter 66 pCt. sinken, obwohl bis jetzt keine derartige Analyse vorliegt.

Während in einer Anzahl von Liparitanalysen procentisch Kali das Natron überwiegt, enthalten andere, auch solche, in denen die Gegenwart von Plagioklas nicht angegeben ist, mehr Natron als Kali. Gehört auch das Natron zum Theil natronhaltigen Sanidinen an, so reicht das zur Erklärung nur dann aus, wenn man mit Förstner[1]) Natronorthoklase in den Lipariten annimmt, welche auf 1 Mol. Kali 2 Mol. Natron enthalten, und ferner eine sehr natronreiche Grundmasse voraussetzt. Schirlitz hat ausserdem nachgewiesen, dass die Vertheilung der Plagioklase im Gestein sehr ungleich sein kann.[2])

Die mindestens z. Th. krystallinen Sphaerolithe haben ein höheres sp. G. als das ganz glasige Gestein und enthalten meist weniger Wasser als der Perlit, in dem sie vorkommen.

Das sp. G. und der Glühverlust ist bei

	Perlstein		Sphaerolith daraus	
	sp. G.	Glühverlust	sp. G.	Glühverlust
1.	$2,_{371}$	nicht bestimmt	$2,_{416}$	nicht bestimmt
2.	$2,_{386}$	$3,_{70}$	$2,_{459}$	$1,_{12}$
3.	$2,_{36}$	$3,_{09}$ Wasser	$2,_{37}$	$0,_{68}$ aq.

[1]) Groth. Zs. f. Krystallographie 8. 134. 1883. — [2]) Tschermak. Miner. Mittheilungen. 1881. 416.

1.	Hliniker Thal.	O. L. Erdmann.
2.	S. Antiocco, Sardinien.	Delesse.
3.	Tokaj.	Bernath.

Das Verhältniss von Kali zu Natron in den Sphaerolithen ist oft ein anderes als im Gestein.

Perlit,	S. Antiocco,	Kali 4,29 pCt.	Natron 3,52 pCt.	Delesse,
Sphaerolith,	„	„ 1,71 „	„ 5,52 „	„
Perlit,	Tokaj,	„ 4,40 „	„ 0,30 „	Bernath,
Sphaerolith,	„	„ 5,18 „	„ 0,76 „	„
Perlit (Grundmasse),	Hlinik,	„ 5,71 „	„ 2,32 „	Lemberg,
Sphaerolith,	„	„ 2,20 „	„ 5,06 „	„

Die bisherigen Analysen reichen nicht aus, um den Satz allgemein zu fassen. Die Analysen künstlicher Gläser und ihrer Entglasungsprodukte haben oft verschiedene, oft dieselbe Zusammensetzung ergeben.

Entsprechend der meist geringen Menge von Hornblende, Augit, Glimmer tritt in den Analysen Kalk und Magnesia meist sehr zurück, die Eisenoxyde (ob immer primär?) sind nicht selten in grösserer Menge vorhanden. Eine genaue Berechnung der Analysen auf ihre Gemengtheile ist bei der Unkenntniss der Zusammensetzung der oft vorhandenen Basis nicht thunlich. Einige Analysen sind S. 56 und 67 angeführt. Als Hauptgebiete für Liparite kann man Island, Italien, Ungarn, Nevada, Mexico, Ecuador, Neu-Seeland bezeichnen. Sie sind häufig eng mit Trachyten verbunden, ähnlich wie die Granite mit Syeniten.

Fundorte. Siebengebirge, Kleine Rosenau. In dichter grauer Grundmasse ist Sanidin und sparsam Plagioklas sichtbar („Sanidophyr"). U. d. M. liegen in der Grundmasse, welche aus isotropem Mikrofelsit und doppeltbrechenden Stellen, wohl von quarziger Natur besteht, Sanidin, Plagioklas, Schnüre und Kugeln von Chalcedon, selten Tridymitaggregate. Chalcedon findet sich auch in Trümchen, ferner als Ueberzug offener Klüfte und unregelmässiger Drusen. v. Dechen. Siebengebirge. 1861. 108, und Rosenbusch. Massige Gesteine. 148, cf. 153. — Nach v. Dechen (Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz. Bd. II. p. 44. 1885) gleicht auch u. d. M. diesem Gestein das Vorkommen im Westerwald, 1,5 km westlich von Merenberg.

Kreis Bonn. Hohenburg bei Berkum. In feinkörniger, grösstentheils aus Sanidin bestehender Grundmasse liegen bis 5 mm grosse Sanidine und schwarzgraue, aus Hornblende und Magneteisen bestehende Tupfen. U. d. M. noch wenig Plagioklas; reichlich farblose, eckige, scharfkantige, bis 0,03 mm grosse Glaskörner (nach Rosenbusch auch Glashäutchen zwischen den krystallinen Gemengtheilen). v. Dechen l. c. 86. Laspeyres, Verhandl. naturhist. Ver. f. Rhl. u. Westf. (4) 10, 391. 1883. Im Gestein SiO^2 66,06 pCt. Laspeyres und 66,37 pCt. Bleibtreu.

Steiermark. Tüffer. „Rother und grüner Hornfelstrachyt." In dichter, felsitischer (nach Rosenbusch wohl ganz körnig krystalliner) Grundmasse kleine Feldspäthe. R. v. Drasche in Tschermak. Min. Mitth. 1873. 8.

Mont Dore. Ravin de l'Usclade. Gang. In tiefgrauer, dicht lithoidischer und porzellanartiger Grundmasse sparsam Sanidine, rauchgraue Quarzkörner,

vereinzelt Biotititblättchen und Sphaerolithe. U. d. M. sieht man neben krystalliner Grundmasse grünliche Glasbasis und opalartige Substanz; in Quarz und Sanidin Flüssigkeitseinschlüsse, und Quarzeinschlüsse im Sanidin. — Eine andere Abänderung ebenda zeigt in zurücktretender lichtgrauer Grundmasse dicht gedrängte graue Sphaerolithe und zwischen ihnen Sanidine und vereinzelte rauchgraue Quarzkörner. U. d. M. ist die Grundmasse ein an Mikrolithen reiches Glas. Pechstein. Gang in Bimsteinconglomerat, an der Strasse nach Murat le Quaire. In hellbrauner oder mattgrünlicher Glasgrundmasse Sanidin. U. d. M. zeigt die Glasmasse zahlreiche Dampfporen und Krystallite. Ebenda auch Perlitbimstein mit reichlichem Sanidin und Sphaerolithen in schwarzer obsidianähnlicher Grundmasse. Eingelagert sind unregelmässige Streifen von bimsteinartigen Partien. v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1872. 291 u. folg.

Cantal. Les Gardes. Pechstein. In dunkelgrüner, u. d. M. fast farbloser, fluidaler, an Mikrolithen reicher Glasbasis neben einigen Trichiten Sanidin (ohne Einschlüsse), einzeln Augit und Magneteisen. Bisweilen sind im Pechstein auch Sanidin und einzelne Hohlräume makroskopisch sichtbar. Roth. Das bei 100 Grad getrocknete Gestein enthält 67,90 pCt. Kieselsäure nach Will. — Pechstein. Grünlich. In der u. d. M. farblosen, mit vielen langgestreckten Gasporen versehenen Glasbasis liegen zahlreiche Sanidine und Quarze (beide mit reichlichsten Glaseinschlüssen) eingesprengt. Ausserdem finden sich farblose, birnförmige oder langschlauchförmige, feste Körper mit je einem Luftbläschen, welche meist Glasfetzen sind. Ferner Uebergang in Bimsteinstruktur. Rosenbusch. Massige Gesteine. 162.

Irland. Co. Antrim, Tardree Mount. In rauher gelblicher Grundmasse Sanidine, Quarzkörner, vereinzelt Plagioklas und Biotit. Die Hohlräume sind mit Tridymit ausgekleidet, der z. Th. mit Quarz vergesellschaftet ist. U. d. M. noch sparsam Magneteisen, Epidot, Apatit. Um die Quarze, welche Glaseinschlüsse enthalten, finden sich Epidotsäume. Die mikrogranitische Grundmasse enthält reichlich Tridymit. — Sandy Bray. Obsidianporphyr mit Sanidin und Quarz. v. Lasaulx. Tschermak. Min. Mitth. (2) 1. 460. 1878.

Schottland. Insel Eigg. Scùr. Auf Flussgerölle abgelagerter (Geikie, Quart. J. geol. Soc. 30. 308. 1871) violettschwarzer Pechsteinporphyr mit Sanidinen, einzelnen grossen Plagioklasen, Augiten, Magneteisen. U. d. M. Im Sanidin und den Plagioklasen Einschlüsse von bräunlichem Glas; Grundmasse bräunliches durchsichtiges Glas mit zahlreichen Körnchen und Krystalliten von Sanidin und Augit, welche wiederum Glaseinschlüsse führen. Roth. Nach der Bestimmung von Will SiO^2 64,15 pCt., Glühverlust 2,80 pCt.

Island.[1]) Baula. Durchbricht Basalt. Säulig und zugleich plattig abgesondert (Zirkel). Hellgrau, feinkörnig, etwas poros. Sanidin; Plagioklas sehr ungleich vertheilt. U. d. M. sind die scharf ausgebildeten Quarzkrystalle (mit zahlreichen Glaseinschlüssen) von radialfaserigen Mikrofelsitkränzen umgeben,

[1]) Nach Damour (Bull. géol. (2) 7. 89. 1850) enthält ein „Phonolith" vom Laugafjall Albit (mit $9 Na^2O + 1 K^2O$). Bunsen (Pogg. Ann. 83. 201 u. 260. 1851) fand im Liparit von dort 75,29 pCt. SiO^2; 5,42 pCt. Kali und 2,71 pCt. Natron. Treten dort zwei verschiedene Gesteine auf?

ähnlich auch die Feldspathleisten; Magneteisen; die Basis liegt in dünnen Häutchen zwischen den krystallinen Körnern der Grundmasse. Sekundäre, radialfaserige, gelblichbraune Partien erfüllen die Poren. — Fagranes in Oexnádalr. Hellgrau, feinkörnig. Sanidin; reichlich Plagioklas; sparsam Quarzkörnchen; dunkelbraune Hornblende; grüner Augit; Apatit. Die Grundmasse ist z. Th. faserig entglaste Basis mit Hornblendekrystalliten und farblosen doppeltbrechenden Körnchen. Im Sanidin und Plagioklas liegen zahlreiche, z. Th. mikrofelsitische Glaseinschlüsse. Die Hornblende umgiebt bisweilen den Augit. Grüner Liparit eben daher zeigt u. d. M. grössere Sanidine sparsam; zahlreiche Sanidinleisten in mikrofelsitischer Basis. In Hohlräumen Tridymit. Die grüne Färbung wird bedingt durch ein in Salzsäure unlösliches Umänderungsprodukt der Basis. — Thóreyjargnupr, O. v. Melstadr. Lichtgrau, oben makroskopische Ausscheidungen. U. d. M. Tridymitkörnchen und Nädelchen (welche zum grössten Theil den Feldspathen angehören) in gelblicher Glasbasis. — Raudarsbrida, Hamarsfjördr. Gang in Trapp. Hellgrau. Zahlreiche Sanidine in globulitisch entglaster, sphaerolithischer Grundmasse. Quarz nur in den Sanidinen, welche daneben Magneteisen, aber wenig Glaseinschlüsse enthalten. — Móskardshnukr an der Esja. Tridymit. Zwischen den aus radialstrahligem Mikrofelsit bestehenden Sphaerolithen liegt oft Glas mit Feldspathleisten und farblosen Mikrolithen.

Obsidian. Hrafntinnuhryggr an der Krabla. Wassergehalt 0,23 pCt., Kieselsäure 75,28 pCt. Abich. (Wechsellagert lagen- und bänderweis mit schwarzgrauer steiniger Lava. Bunsen.) U. d. M. In sonst homogenem, braun durchscheinendem Glas Biotit, Titaneisen, spärliche hellgrüne Mikrolithe (wohl von Augit), Dampfporen und Felsosphaerolithe, welche sich aus Globuliten und Trichiten aufbauen und von einer Zone farblosen Glases umgeben werden. Diese Zone ist durch Druck schwach doppeltbrechend. — Tindastoll, Nordisland. (71,16 pCt. SiO^2, A. W. Hofmann.) U. d. M. bräunlich durchsichtiges Glas mit Sanidin, Augit, Trichiten, Krystalliten und einzelnen Dampfporen. — Eskifjördr. Bläulich schimmernd, schiefrig blättrig abgesondert. Enthält Sanidin, etwas Plagioklas, sparsam grüne Augitkörner. U. d. M. sieht man Quarzkrystalle in den Sanidinen eingeschlossen; Magneteisen; aus krystallinen Körnern bestehende, gebogene Schlieren in dem braunen Glas. — Litla Baula. Besteht aus papierdünnen, gekrümmten, wenig cohärenten Lagen von braunem Glas, in welchem nur wenige Augitkörner ausgeschieden sind. [Ob etwa Pechstein?] — Bimstein. Bisweilen Sanidin, selten auch Plagioklas ausgeschieden.

Pechstein (auch wohl als Fluolith bezeichnet). Herdisarvik (Selvogr) und Hamarsfjördr. In grünlichem oder lichtbraunem Glas Sanidin, etwas Plagioklas, Augit, Magneteisen ausgeschieden. Um Augit und Magneteisen Höfe von farblosem Glas. Meist finden sich Mikrolithe reichlich, am Hamarsfjördr auch globulitische Entglasung. Die Sanidine schliessen Quarzkrystalle und Magneteisen ein. — Baula. Schwärzlichgrün, mit kleinen spärlichen Feldspäthen. U. d. M. Im Sanidin Einschlüsse von Quarz und Magneteisen, in der Glasmasse reichliche Mikrolithe; gelblichgrüne rhombische Pyroxene. Schirlitz in Tschermak. Min. Mitth. N. F. IV. 426. 1882.

Perlstein. Raudarsbrida, Hamarsfjördr. Bläulichgrau, mit spärlichen Augitsäulchen und Magneteisenkörnern, und reichlichen Strömen grünlicher Mikrolithe Zirkel. Mikr. Besch. 342 u. 380; Zs. geol. Ges. 19. 755 u. Jahrb. Miner. 1870. 827; Schirlitz l. c. 429.

Spanien. Biscaya. Berg Aspe, N. v. Bilbao. Dichter gelblicher Liparit. In der vorwiegend aus fluidal angeordneten Plagioklasleisten und Resten von Basis bestehender Grundmasse liegen grössere Sanidine, spärlich Krystalle und Körner von Quarz (mit Glaseinschlüssen) und Magneteisen. Ramon Adan de Yarza. Jahrb. Miner. 1881. II. 236. cf. Calderon Bull. géol. (3) 13. 110. 1883. — Sierra del Cabo de Gata, Nijar u. s. w. Quarz sichtbar. U. d. M. Neben Quarz, Sanidin (mit Glaseinschlüssen) viel Plagioklas; Biotit; Hornblende; Glasbasis. Sekundär Chalcedon, Opal. Calderon l. c. 109.

Italien. Euganeen. Monte Venda. In weisser, äusserst feinkörniger, u. d. M. fast ganz krystalliner Grundmasse sind nur wenige Sanidin- und Quarzkörnchen, sehr spärlich Biotit und Magneteisen sichtbar; zuweilen fehlen die Einsprenglinge ganz. In Hohlräumen Quarzkrystalle, welche auch Schnüre in der Grundmasse bilden. G. v. Rath. Zs. geol. Ges. 16. 496 u. 509. — Zwischen Luvigliano und Galcignano. In grau und weiss feingefleckter Grundmasse Körner von Sanidin und Quarz; Plagioklas (z. Th. von Sanidin umschlossen); wenig Biotit; etwas Hornblende; wenig Magneteisen. l. c. 511. — Battaglia, beim Kirchlein Pigozzo. In bräunlichrother, hornsteinähnlicher, farbig gestreifter Grundmasse Sanidin, Plagioklas, Quarz, Biotit (stets von Magneteisen umkränzt), hellgrüner Augit. In Drusen Chalcedon. l. c. 492. U. d. M. Grundmasse wesentlich krystallin mit wenig Glas. Rosenbusch. Mass. Gest. 145. — Monte della Montecchia. Sanidin (z. Th. mit Biotiteinschlüssen), Quarz, Biotit sind spärlich ausgeschieden in einer grösstentheils durch Fasern und Strahlen entglasten und fluidalen Grundmasse, welche auch farbloses Glas enthält. In Poren reichlich Tridymit. Zirkel. Mikr. Besch. 347. Nach Rosenbusch enthält das Gestein auch Zirkon. — Monte Menone. Grauviolett gefleckt, hornsteinähnlich. Die schimmernde, schwach fettglänzende Grundmasse führt kleine einfache Sanidine, einige kleine Quarzkörner und Biotit. Mit dem Magnet lässt sich Magneteisen ausziehen. Gehalt an Kieselsäure 81,$_{49}$ pCt., Wasser 1,$_{12}$ pCt., sp. G. 2,$_{355}$. Mit Natronlauge 7,$_{98}$ pCt. Kieselsäure ausziehbar (s. p. 218). G. v. Rath. Zs. geol. Ges. 16. 513. 1864. U. d. M. Gelblichweisse Glasbasis (mit vielen farblosen Mikrolithen) verwachsen mit graugelbem, filzigfaserigen Mikrofelsit. — Monte nuovo. In filzigfaserigem, graubraunem Mikrofelsit liegen körnige kryptokrystalline Partieen, Knötchen und Flasern von Chalcedon, welche z. Th. mit Opal ausgefüllt sind. Rosenbusch. Mass. Gest. 149. — Musc' al bo' bei Praglia. In dichter felsitischer Grundmasse Sanidin und Quarz. Reyer. Euganeen. 1877. 33.

Pechstein. Monte Sieva. Brauner Pechsteinporphyr mit Sanidin, einzelnen Plagioklasen, Biotit. In der Grundmasse (sp. G. 2,$_{264}$) 72,$_{06}$ pCt. Kieselsäure, 3,$_{44}$ pCt. Natron, 1,$_{90}$ pCt. Kali, 6,$_{06}$ pCt. Wasser. vom Rath l. c. 493 u. 518. — Schwarzer Pechsteinporphyr (durchsetzt den braunen P. gangartig) mit Sanidin, Biotit, Magneteisen. Im Gestein 71,$_{19}$ pCt. Kieselsäure, 4,$_{76}$ pCt. Natron, 4,$_{93}$ pCt. Kali, 3,$_{38}$ pCt. Wasser, sp. G. 2,$_{402}$. l. c. 493 u. 517. — Monte di Cattajo. In

gelblicher Glasbasis neben Sanidin, Augit, Magneteisen und Mikrolithen auch parallelaxige Flasern eines kryptokrystallinen Aggregates. — Monte nuovo, M. di Toreggia. Eingesprengt Sanidin, selten Plagioklas, bald Augit, bald Biotit in gelber mikrolithenreicher Basis. Auch Zirkon ist vorhanden. Rosenbusch. Mass. Gest. 163 u. Atti Accad. di Torino. XVI. 1881.

Perlstein. Monte Menone. Grau, grünlich, bläulich, körnig schalig. Wenige Ausscheidungen von Biotit, hellgrüner strahlsteinartiger Hornblende und Sanidin. vom Rath l. c. 516 u. 513. — Monte Pendise u. M. bello. Reichlich Sanidin; Hornblende, Augit, auch Biotit in farblosem Glas, welches Mikrolithe, graubraune Globulite und Cumulite führt. Rosenbusch. Massige Gest. 168. — Cattajo. Dunkelbraun, schwarz. U. d. M. Sanidin; Plagioklas (z. Th. mit Sanidin verwachsen); Biotit; dünne durchscheinende, sechsseitige, olivenfarbene Täfelchen (Eisenglanz?). Zirkel. Zs. geol. Ges. 19. 776. 1867.

Toscana. Monte Amiata. Durchaus körniger, granitähnlicher Liparit aus überwiegenden Sanidinkrystallen, daneben Plagioklas; Glaskügelchen (mit 76,82 pCt. Kieselsäure und 2,36 sp. G., s. p. 61), welche häufig Glimmerschüppchen, Augitkryställchen und z. Th. sternförmige Mikrolithe umschliessen; Biotit; etwas lauchgrüner Augit, welchem kleine Magneteisenoktaeder aufgewachsen sind. Im Gestein 67,06 pCt. Kieselsäure. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 17. 414. — Roccastrada, OSO. von Massa marittima. Sanidin, Plagioklas, Quarz (in zerklüfteten, dihexaedrischen, 5 mm grossen Körnern), Biotit, Cordierit (gerundete Körner) in rauher Grundmasse. — Bei Sassofortino führt der Liparit neben vielen grossen Quarzkörnern, farblosen Sanidinen, weissen Plagioklasen sehr zahlreiche Körner von Cordierit. Bei Roccatederighi hat derselbe Liparit fleischrothe Grundmasse. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 25. 149. 1873.

Rom. Tolfa. Pechsteinporphyr. In amorpher (2,28 pCt. Wasser enthaltender) Grundmasse Sanidin, Biotit, Augit, Schwefelkies. Mit 67,61 pCt. $Si\,O^2$. Enthält die Alaunsteinlagerstätten. vom Rath ib. 18. 596. 1866.

Sardinien. Obsidian. Monte Arci bei Ales, SO. von Oristano. Ohne makroskopische Ausscheidungen. U. d. M. Meist einfache Krystalle von Sanidin (oft ohne deutlich erkennbare Gesetzmässigkeit zusammengehäuft); Biotit (z. Th. in sechsseitigen Tafeln); Trichite; Gasporen; Anhäufungen gekörnelten Glases in wasserheller Glasbasis. (Nach A. W. Hofmann mit 72,47 pCt. Kieselsäure.) Roth. — Perlstein. Insel S. Antiocco, Grotta dei colombi. Grau, sphaerolithisch, sparsam Sanidin und Biotit. Delesse. Bull. géol. (2) 11. 109. 1854 (s. p. 220).

Ponzainseln. Ponza. Gänge in Liparittuffen. In vorherrschender, weisslicher bis röthlichbrauner, feinkörniger bis dichter, bald compakter, bald von kürzeren Parallelrissen durchzogener Grundmasse sind ausgeschieden Sanidin und Biotit, oft daneben auch Quarz, in welchem zuerst Sorby Flüssigkeitseinschlüsse nachwies. Der häufig sphaerolithische, bisweilen Lithophysen enthaltende Liparit ist auf Rissen oft mit sekundären Quarzen bedeckt. U. d. M. sieht man oft noch Plagioklas, z. Th. in Sanidin eingeschaltet; ferner Magneteisen, sparsam Hornblende. In der glasreichen, Felsosphärite zeigenden Grundmasse liegen Krystallite von Glimmer und Sanidin sowie zahlreiche Mikrolithe.

hier und da findet sich auch Tridymit. An der Montagniella dei capri wird in dem säulig abgesonderten Liparit der Biotit bei der Verwitterung messinggelb. An den Salbändern geht der Liparit oft über in Pechstein, seltener in Perlstein, in welchen meist Sanidin und Glimmer nebeneinander ausgeschieden sind. Auf Hohlräumen des Perlsteins findet sich Chalcedon traubig abgesetzt. — Zannone. In dichter, weisser Grundmasse Sanidin, Quarzkörner, Glimmer, sparsam Augit; auf Klüften sekundäre Quarzkrystalle. In hinreichend dünnen Schliffen sieht man, dass die durchaus krystallinkörnige Grundmasse vorzugsweise aus Sanidin, daneben aus Quarz besteht und dass keine Glasbasis vorhanden ist. Roth. Sitzungsber. Akad. d. Wissenschaften. Berlin. 1882. 626 (wo irrthümlich Glasbasis angegeben ist) und Tenne.

Liparische Inseln. Lipari, Castello. Feinkörnig, blaugrau, sehr fein poros, sphaerolithisch. U. d. M. besteht die Grundmasse aus farblosem Glas mit unregelmässigen Schnüren gelblichen Glases, in letzterem sind die Sphaerolithe grösser und deutlicher. Das Glas führt Mikrolithe und Krystallite. — Monte Guardia. In graubrauner, feinkörniger, mit Längsrissen versehener Grundmasse grosse Sanidine (deren Längsaxen parallel orientirt sind), einzeln Augit. U. d. M. zeigt die Glasgrundmasse zahlreiche kugelig angehäufte Entglasungsprodukte, Krystallite von Sanidin und Biotit, sparsam von Augit; ausserdem Plagioklas und Magneteisen. Obsidian. Lipari. Oft mit Sphaerolithen, welche z. Th. faserige graue Felsosphaerite, z. Th. radial geordnete braune Globulitfäden sind. Erstere meist im unveränderten Glas, letztere nur in der durch braune Globulite gekörnelter Basis. Um die Sphaerolithe ist das Glas häufig entfärbt. Rosenbusch. Mass. Gest. 173. Auch Lithophysen kommen vor. Von Ausscheidungen finden sich Sanidin, Plagioklas, Augit, Magneteisen. U. d. M. sieht man im Glas bisweilen nur Hohlräume, bisweilen Trichite. Bimstein, im engsten Verband mit Obsidian und mit diesem durch zahlreiche Uebergänge verbunden. Am Cap Castagno als Lavastrom. Fr. Hoffmann. Sparsame Einsprenglinge von Sanidin, noch spärlicher von Plagioklas und Magneteisen in fein- und gradfaserigem, meist lichtgrauem, seidenglänzendem Glas, dessen Fäden sich um die Einsprenglinge winden. U. d. M. Gasporen im Glas reichlichst, Mikrolithe spärlich.

Basiluzzo. In lockerer, weissgrauer, parallelstreifiger, z. Th. flaseriger, kleinsphaerolithischer Grundmasse reichlich Biotit, einzelne Sanidine, sparsam grüne Augite und Magneteisenoktaeder; ausserdem ungleich vertheilte, z. Th. in Schnüre angeordnete Glaskörner. U. d. M. ist die Grundmasse farbloses Glas mit Kryställchen von Feldspath, Biotit, Augit, mit Mikrolithen und z. Th. reichlichen, zu Schnüren angeordneten Sphaerolithen. Die Sanidine sind z. Th. zonal aufgebaut, Plagioklas und Biotit vorhanden. Das Gestein zeigt auch eine Ausbildung, bei welcher in Bimsteingrundmasse Biotit, spärlich Sanidin, sehr vereinzelt hellgrüner Augit und etwas Magneteisen ausgeschieden ist. Roth und Tenne. Nach Fr. Hoffmann enthält das Gestein bis kopfgrosse, dunkelfarbige, feinkörnige Massen, die fast ganz aus Biotit bestehen. Abich fand in dem bimsteinähnlichen Gipfelgestein 69,87 pCt. Kieselsäure.

Pantellaria. Bagno dell' acqua. In weisser, aus Feldspathleisten, Augitnädelchen und schwarzbraunen Verwitterungsprodukten bestehender Grundmasse

sind ausgeschieden Natronorthoklas (anal. $1K^2O + 2,1Na^2O$, mit Plagioklaslamellen und Einschlüssen von Augit sowie von Mikrolithen) und Augit. — Cala Porticello. In poroser, zurücktretender, aus Feldspath und Augit bestehender Grundmasse ist ausgeschieden Natronorthoklas (anal. $1K^2O + 2,1Na^2O$) und etwas Plagioklas. Der Orthoklas enthält sparsam eingeschlossen Magneteisen, grüne Glasfetzen und Mikrolithe; auf Spaltungsrissen ist Eisenoxydhydrat abgesetzt. In Poren findet sich Tridymit neben Augitnadeln. Foerstner in Groth. Zs. f. Kryst. VIII. 134. 1883.

Ungarn. Füzer, NO von Telkibanya. In dichter lichtgrauer Grundmasse zahlreiche Feldspathkrystalle, Hornblende, einzeln Biotit und lichtgraue Quarzkörner. U. d. M. vorherrschend Sanidin, welcher Grundmasse und bisweilen Plagioklaslamellen einschliesst; daneben Plagioklas; Hornblende (mit Einschlüssen von Magneteisen und Apatit); kleine blassgelbe Augite, Biotit, Quarzkörner. In Poren Tridymit. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 220 (cf. Tschermak, Jahrb. geol. Reichsanst. 19. 250. 1869. — Tokajer Berg. Roth und dunkelgrau gescheckt. In der aus Glas und graubraunem gekörneltem Mikrofelsit bestehenden Grundmasse sind eingesprengt Sanidin, Quarz, Plagioklas, Augit. — Zwischen Telkibanya und Bischofsky Hegy. Wenig Sanidin und Quarz eingesprengt in Mikrofelsit, welcher Biotitblättchen, Tridymit und feinste braune durchsichtige Körnchen enthält. Bisweilen ist der Sanidin mit Quarzkeilchen durchwachsen. — Tolcsva bei Tokaj. In graublauer felsitähnlicher Grundmasse sind sparsam Sanidin und Quarz eingesprengt. Grundmasse vorwiegend Sphaerolithe, welche durch Glas getrennt werden. In beiden Trichite, welche vor Bildung der Sphaerolithe ausgeschieden wurden. — Gönczer Thal, Pottaschenhütte. Weisslichgrauer, mit gelblichbraunen Bändern durchzogener, schieferiger Lithoidit. Eingesprengt nur Quarz, sparsam Belonosphaerite von Quarz und noch seltener Pseudosphaerolithe in z. Th. mikrokrystalliner, aus Feldspath und Quarzkörnern bestehender, Eisenglanztäfelchen führender, z. Th. aus gekörneltem Mikrofelsit mit etwas Eisenglanz und Tridymit bestehender Grundmasse. — Telkibanya S. der neuen Massamühle, NO Göncz. In röthlichgrauer gebänderter Grundmasse sparsam Sanidin und Quarz, reichlich grosse grauliche Lithophysen. U. d. M. grosse Felsosphaerite, zahlreiche Sanidinleisten, Tridymit, sparsam Biotit in Glasbasis, welche Mikrolithe, Trichite und Krystallite enthält. — Ebenda ONO Göncz. Sanidin, Plagioklas, Lithophysen. U. d. M. in vorwiegend mikrokrystalliner, wenig Glasbasis enthaltender, fluidaler Grundmasse grosse Felsosphaerite. — Vörsz-Visz, NO von Telkibanya. Wenig Sanidin, viel Quarz, spärlich Plagioklas in Mikrofelsit, der aus dicht gedrängten Fasern besteht. — Sima NW von Erdöbenye. In porzellanartiger Grundmasse Feldspath und Quarz ausgeschieden. U. d. M. besteht die Grundmasse aus grauem faserigem Mikrofelsit, der sphaerische, durch wasserhelles Glas getrennte Aggregate führt. Ausserdem findet sich kryptokrystalline Grundmasse mit Schnüren und Knötchen von Chalcedon. — Ostende von Telkibanya. Spärlich Sanidin, Quarz und Plagioklas, reichlich Lithophysen. U. d. M. Grundmasse vorwiegend farbloses Glas, reich an Mikrolithen, Krystalliten und Trichiten, welche durch Parallelstellung Fluidalstruktur hervorbringen. Ausserdem Felsosphaerite, einzelne Biotite und

häufige Tridymittafeln. In der farblosen Glasbasis perlitische Sprünge. — Veg-Ardó. Arm an Einsprenglingen. Grundmasse faseriger, mikrolithenreicher Mikrofelsit. Rosenbusch. Mass. Gest. 148 u. fg. Tridymit spärlich. Zirkel. — Nagy Mihály, Berg Hradek. Kuppe. In weisser Grundmasse viel Quarz, Sanidin, einzeln Granat. — Leszna SW von Nagy Mihály. Sanidin, Quarz, etwas Biotit und Granat. — Bereghszacz und Muszaj. Deckenförmige Eruptivmassen und Gänge. In vorwaltender, weisser, felsitischer Grundmasse reichlich Quarzkrystalle, sparsam Sanidin, opalartige Partien reichlich. Zum Theil bimsteinartig. F. v. Richthofen. Jahrb. geol. Reichsanst. 11. 258. 1860. U. d. M. Glasige, mikrofelsitische und kryptokrystalline Ausbildung in der Grundmasse verwebt und starke Hinneigung zu sphaerolithischen Aggregaten. Rosenbusch. Mass. Gest. 152.

Kremnitzka bei Kremnitz. Mikrofelsitisch mit Neigung zu streifigem Gefüge. Eingesprengt Sanidin, Quarz, Biotit. U. d. M. ist die vorwiegend mikrofelsitische Basis faserig, die Fasern sind stets zu Büscheln und Sphaerolithen geordnet, welche sich z. Th. an die Einsprenglinge von Quarz und Feldspath angesetzt haben. Rosenbusch l. c. 155. — Sphaerolithfels ebenda. Ausgeschieden sind Sanidin, Quarz, Biotit; in Poren findet sich Sanidin und Quarz. G. vom Rath, Sitzungsber. Niederrh. Ges. in Bonn 1877. 296. Die grossen gelbbraunen Sphaerolithe liegen in sehr feinfaseriger, mikrofelsitischer, isotroper, mit Krystalliten durchspickter, isabellfarbener Basis, welche hier und da in grauen, faserig schuppigen, tridymitreichen Mikrofelsit oder in krystalline Grundmasse übergeht. Rosenbusch l. c. 156. — Schemnitz. Sanidin, Quarz und Plagioklas sind sparsam, Biotit ist reichlicher eingesprengt in Grundmasse, welche vorwiegend aus farblosem mikrolithenreichem Glas besteht, Sanidinleisten, Apatit und radialfaserige Felsosphärite enthält. — Eisenbacherthal bei Schemnitz. Reich an Sanidin, Quarz (mit Einschlüssen von oft entglastem Glas und Mikrofelsitfetzen) und Biotit. Mit faserigem Mikrofelsit. — Dilln bei Schemnitz. Sanidin und Quarz (beide mit farblosen Mikrolithen) in mikrofelsitischer, sehr glasarmer Basis, welche reich ist an cumulitischen und felsosphäritischen Gebilden. — Hliniker Thal. In dichter felsitischer Grundmasse Sanidin, Glimmer, sparsam Plagioklas eingesprengt; Sphaerolithe reichlich. U. d. M. sind in der Grundmasse kryptokrystalline, glasige und mikrofelsitische Ausbildung verwebt. Rosenbusch. — Neograder Schlossberg. In dichter porzellanartiger oder lithoidischer Grundmasse Sanidin, Quarzkörner, Biotit, etwas schwarzgrüne Hornblende. G. Stache. Jahrb. geol. Reichsanst. 16. 306. 1866.

Obsidian. Um Tokaj. Grünlichschwarz. U. d. M. farbloses Glas mit Mikrolithen, Trichiten (Magneteisen?), lichtolivenfarbenen sechsseitigen Täfelchen (Biotit? Eisenglanz?). Auch Sphaerolithe. — Tolcsva. Schwarz, ohne Einsprenglinge. U. d. M. vorwiegend krystallinisch entglast mit einzelnen dunkelgrauen Cumulosphäriten. In den rothen Obsidianen ebendaher sind rothe und farblose Glasflasern durcheinander geknetet. — Szanto. Dunkelgrün. U. d. M. fast wasserhelles Glas mit Mikrofelsit, der aus hellgelben Cumuliten besteht. Vogelsang.

Bimstein. Vas-Hegy, südöstlich Telkibanya. Gewunden faserig; Krystallite und Mikrolithe reichlichst, sparsam Magneteisen, sehr selten Biotit. — Szent

15*

Peter bei Miskolcz und Sarog Hegy bei Beregszász. Weiss, seidenglänzend, gut ausgebildete Quarzkrystalle reichlich. F. von Richthofen, Jahrb. geol. Reichsanst. 11. 175. — Hliniker Thal. Quarz, Sanidin, sehr selten Plagioklas und Biotit eingesprengt. Grundmasse z. Th. farbloses Glas, z. Th. kryptokrystallin. Hussak, Ber. Wien. Akad. 1. Abth. 1880. Bd. 82. 224.

Pechstein. Hliniker Thal. Hier und da bimsteinähnliche Fadenbildung. In der meist mattbraungrauen Glasbasis reichlichst Krystallite und Trichite. Eingesprengt Sanidin, Plagioklas, Quarz, dazu bald Augit, bald Biotit und Magneteisen. Um die krystallitischen Ausscheidungen ist das Glas entfärbt. Rosenbusch, Massige Gesteine. 162.

Perlstein. Ströme um Telkibanya. Arm an grösseren Einsprenglingen, am häufigsten Biotit. U. d. M. reichlich Felsosphärite und undurchsichtige krystallitische Ausscheidungen. Wenn reichlich Magneteisen vorhanden ist, sind die Mikrolithe und Krystallite farblos. Sekundär Opal. — Hliniker Thal. Eingesprengt Sanidin, Quarz, Plagioklas, Biotit, bisweilen Augit, mit Einschlüssen von Glas- und Schlackenpartikeln. U. d. M. farbloses, an Krystalliten und Mikrolithen reiches Glas verflösst mit graubraunem, globulitisch gekörneltem Glas und Uebergänge in faserigen Mikrofelsit. Reichlich Sphaerolithe, meist faserige Felsosphärite, seltener isotrope Cumulosphärite, noch seltener Granosphärite. — Ober-Stuben (Horna Stubua) nördlich von Kremnitz, Eingesprengt Sanidin, Quarz, Biotit. U. d. M. Glasbasis wasserhell mit parallel gestellten farblosen und grünlichen Mikrolithen. Rosenbusch. Massige Gesteine 168.

Siebenbürgen. Vlegyásza-Stock. Sztolna, Retyiczel, Nyirsid, Köveshegy bei Gyerövásarhely. In lichtfarbener, porzellanartiger, mit Kieselsäure durchdrungener Grundmasse Sanidin und Quarz ausgeschieden. U. d. M. sieht man in der mikrofelsitischen Basis Plagioklas-Mikrolithe und wenig Magneteisen. In Drusen und Spalten Hyalit, Citrin und Brauneisen. A. Koch und S. Kürthy, Jahrb. des siebenbürgischen Museum-Vereins. 1879. 266 und 271.

Serbien. Rudnik. Die durchaus krystalline Grundmasse besteht aus unregelmässig begrenzten Krystallkörnern. Eingesprengt Quarz (reich an Flüssigkeitseinschlüssen), Sanidin, Plagioklas, Biotit, Hornblende, Augit. — Kotlenik-Gebirge. Braun, felsitporphyrähnlich. In der (wesentlich krystallinen) Grundmasse sind porphyrisch ausgeschieden Sanidin, Quarz, Biotittafeln, sparsam Hornblende. In der Grundmasse tritt neben Sanidin und Plagioklas ziemlich viel Eisenglanz und etwas Tridymit auf. Rosenbusch. Massige Gesteine 145.

Bosnien. An der Vranitza. In vorherrschender felsitischer Grundmasse reichlicher als Sanidinleisten kleine Quarzkörner. U. d. M. zeigt sich die Grundmasse zwischen den echten Sphaerolithen globulitisch gekörnelt. Im Quarz Einschlüsse von Flüssigkeiten, sehr selten von Glas, aber auch von Grundmasse, von Apatit und Hornblende. Bisweilen finden sich im Gestein auch untergeordnet Hornblende und Biotit ein. C. von John in Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. 1880. 288.

Rhodope. Barcigovo. In zurücktretender, grösstentheils felsosphaeritisch gefaserter, isotroper Grundmasse, welche sparsam kryptokrystalline Partien enthält, Sanidin, Quarz (mit Einschlüssen von Glas und Apatit), Biotit (wenn in Chlorit

umgesetzt von Magneteisen umsäumt). — Peruštica. In zurücktretender, deutlich felsitischkörniger, an Fasergebilden reicher Grundmasse Sanidin, reichlich Plagioklas, Quarz, sparsamer Biotit. — Zwischen Ileri und Jokčileri. In dichter rothbrauner Grundmasse mit seltenen Quarzconcretionen Sanidin, sehr spärlich Biotit und Quarz. U. d. M. erscheint die Grundmasse zum grössten Theil isotrop und feinsphaerolithisch. In Hohlräumen Chalcedon und Opal, vielleicht auch Tridymit. — Susam. In brauner sphaerolithischer Grundmasse Sanidin, Plagioklas, Quarz, Apatit, sparsam Titanit. — Fere. Weisser Liparit reich an Einsprenglingen von Sanidin, Quarz, Plagioklas, Biotit; Grundmasse fast ganz in Opal umgesetzt. — Capfels bei Trajanopolis. In rauhporoser, weisslicher, z. Th. mikrokrystalliner, z. Th. sphaerolithisch gefaserter Grundmasse Sanidin und Quarz mit Glaseinschlüssen und vielen Gasporen; sparsam Biotit. — Enos. In herrschender, braunrother, felsitischer, an Sphaerolithen armer Grundmasse Sanidin, Quarz, Biotit. Am Catal tepè auch winzige Augitsäulchen und mikroskopische, sekundäre Quarzlinsen. — Machamly. Perlstein mit Sanidin, Quarz, Biotit, etwas Plagioklas und Hornblende. Pelz und Hussak. Jahrb. geol. Reichsanst. 33. 116 u. fg. 1883.

Westlicher Balkan. Konvonica an der Vlasina. Ob Turmalin vorhanden, ist nicht ganz sicher gestellt. Niedzwiedzki. Jahrb. Miner. 1880. II. 56.

Euboea. Kuruni und Konistraes S. Kumi. In mattgrünlichgrauer, porzellanartiger, fast felsitischer Grundmasse Sanidin und etwas Biotit. Wenn verwittert, graulichroth und etwas poros. U. d. M. Sanidin oft zonal; sparsam Plagioklas, spärlichst Hornblende; hellgrüner Augit, oft zu garben- oder sternförmigen Büscheln vereint; bisweilen bildet der Augit mit winzigen Magneteisenkörnern Kränze, welche Glasbasis umschliessen. Quarz kommt nicht in Körnern oder Kryställchen ausgeschieden vor, aber Tridymit bildet einen Hauptbestandtheil der Grundmasse, die wesentlich aus sehr feinen Feldspathleisten neben wenigem Augit und aus Glasbasis besteht. In dem verwitterten graulichrothen Gestein nimmt die Menge des Tridymites zu, die der Glasbasis ab. Neminar in Teller: der geologische Bau der Insel Euboea. Denkschr. d. mathem. naturwiss. Classe der k. Akad. d. Wissenschaften in Wien. 40. 180. 1878.

Milo. Südwestende des grossen Hafens. In bimsteinähnlicher weisser Grundmasse Sanidin, Biotit in sechsseitigen Tafeln, reichlich schwachrosarothe Quarzkörner, welche durch Erhitzen farblos werden. G. Rose. — Cap Lakida. In blauschwarzer, kleindrusiger, glasig aussehender Grundmasse Sanidin, einzelne Plagioklase, zahlreiche Biotittafeln, sparsam Magneteisen sichtbar. U. d. M. hellbraunes, an fluidalen Mikrolithen von Sanidin und Plagioklas reiches Glas, welches Sanidin (mit unregelmässigem Netzwerk von braunem Glas), Plagioklas, Augit (z. Th. mit Magneteisenrand) und Magneteisen enthält. Roth.

Russland. Gouv. Stawropol. Beschtau, N. von Pjatigorsk. In grauer, dichter, hier und da poroser Grundmasse Sanidinzwillinge (mit Glaseinschlüssen), Quarzkörner, Hornblendeprismen. In Hohlräumen Tridymit. U. d. M. in hellfarbiger, fast ganz krystallinisch körniger Grundmasse, welche nur wenig glasige Zwischenmasse zeigt, noch Plagioklas und Magneteisen. Roth nach dem von Kupffer gesammelten Material. — Nach Vélain (Bull. géol. (3). 12. 485. 1884)

enthält der „Microgranulite récente à pyroxène“ des Beschtau Quarzdihexaeder, Sanidin (mit Glaseinschlüssen), Plagioklas, grünen Augit, Magneteisen, Sphen, Zirkon neben den „éléments de seconde consolidation quartz granulitique und orthose en cristaux raccourcis“. — Koum Gora (Mont-Kouma), 20 km N. vom Beschtau. „Microgranulite récente à mica noir“ enthält Sanidin, sehr spärlich Oligoklas, schwarzen Glimmer, grünen Augit, Magneteisen, Sphen, Zirkon, reichlich granulitischen Quarz und Sanidin in sehr kurzen Krystallen. Vélain ib. — Kaukasus. Abul und Samsar, SW von Tiflis und Agrikar — Karagatschsystem. „Lithoidische Rhyolithlaven und schiefrige Liparite.“ Abich. Jahrb. geol. Reichsanst. 20. 277. 1870. [Ob hieher?]

Asien. Samothrake, Hügelzug des Brechos. In vorwiegender, dichter, dunkelaschgrauer Grundmasse vorherrschend grosse, oft zonale, an Einschlüssen von Glas und Plagioklas reiche Orthoklase; Plagioklase reichlich; Quarzkörnchen (z. Th. mit Flüssigkeitseinschlüssen) sparsam; Biotit und Hornblende in wechselnder Menge. U. d. M. in der basishaltigen Grundmasse Feldspäthe, Magneteisen, Biotit, Hornblende, Apatit. — Agia Sophia und Agios Georgios. In lichtgrünlichgrauer, aus entglaster Basis bestehender Grundmasse zahlreiche Sanidine; Plagioklas; Quarz, meist in Krystallen; Hornblende; sparsam Titanit; Apatit; Magneteisen. Niedzwiedzki in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 95 u. fg.

Mytilene. Molivo. Perlstein. Giebt beim Erhitzen salzsaures Wasser und Salmiak. C. von Hauer. Verhandl. geol. Reichsanst. 1873. 220.

Kos. Berg Zeni bei Kephalo. In herrschender, lichtgrauer, felsitischer Grundmasse Sanidin, einige Quarzkörner, Biotit. U. d. M. besteht die Grundmasse, welche Orthoklasleisten führt, zum grössten Theil aus heller Basis mit zahlreichen Mikrolithen und etwas Opacit. Am Fuss des Berges auch lichtgrauer Tuff mit Sanidin und Biotit. Dölter ib. 1875. 233.

Aden. In brauner, compakter Grundmasse reichlich Sanidin. U. d. M. noch Quarz, Plagioklas, Hornblende, Eisenglanz, Tridymit. Im Sanidin Grundmasse und Eisenglanz eingeschlossen, der auch Ränder um den Sanidin bildet. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1881. 36. — Zwischen Ufer und Stadtthor. In rother Felsitgrundmasse Sanidin und Quarz, beide mit Glaseinschlüssen; sparsam Hornblende; Eisenglanz; Sphaerolithe. Sekundär Chalcedon. Vélain. Descr. géol. de la presqu'île d'Aden etc. 1878 und Bull. géol. (3) 5. 147. 1877. — Obsidian. In grünlich durchsichtigem, mit Perlitstruktur versehenem Glas Sanidin und Augit. U. d. M. noch Magnetit und Mikrolithe. Niedzwiedzki. Ber. Wiener Akad. 63. 549. 1871. Am Steamerpoint ist der Obsidian mit Chalcedon durchzogen. Vélain. Descr. etc. 38.

Japan. Hauptinsel. Bei Nikko, N. von Tokio. In bläulicher poroser Grundmasse zahlreich Sanidin- und Quarzkrystalle. Zwischen Atani und Motomiya, am Oshiu-Keido. In poroser erdiger Grundmasse zahlreiche Quarzkrystalle. Westlich davon lavendelblauer Perlstein. v. Drasche. Jahrb. Miner. 1879. 41 und 53. — Wada-tôge, Provinz Shinano. Weisser, durch bläulichgraue Streifen gebänderter Lithoidit mit wenigen kleinen Sanidinen. In Hohlräumen, welche parallel der Bänderung laufen, Quarzkrystalle. U. d. M. arm an Einsprenglingen: Sanidin, einige Plagioklase, Biotit, Augit, Magneteisen. Die

Grundmasse ist ein Gewirr von Sanidinbruchstücken, daneben Glas mit Felsosphäriten und spärlich farbloses Glas. — Insel Oki (36° 15′ N.B.). Brauner, an den Kanten kaum durchscheinender Obsidian mit Sanidinen. U. d. M. Lichtbräunliches Glas mit Sanidin, Hornblende, Biotit, Magneteisen und anisotropen Mikrolithen. Fluidalstruktur. Kein Quarz, kein Tridymit. Im Gestein 70,40 pCt. SiO^2. V. d. L. leicht zu hellem durchsichtigem Glas schmelzbar. Schumann. Zs. f. Naturwiss. 56. 365 u. 377. 1883. — Insel Kiusiu. Prov. Hizen, Umgebung von Arita. Homogener, lichtbrauner Felsit. U. d. M. wenig Quarz und Feldspath; Biotit; Felsophärite. Pabst. Zs. geol. Ges. 32. 256. 1880.

Martinique. Piton du Carbet. Liparit. Siemirazki. Jahrb. Miner. 1885. I. 43.

Vereinigte Staaten. Nevada. Piñon Range, südlich Pine Nut Pass. Grosse Quarze und Sanidine. U. d. M. besteht die durchaus körnig krystalline Grundmasse aus rundlichen wasserhellen Quarzkörnern, reichlichen z. Th. faserigen Sanidinen, etwas Biotit und Ferrit und hellröthlichen Granaten von 0,2 mm Durchmesser. U. S. Geol. Explor. of the fortieth parallel. Zirkel. VI. 195. 1876. King. I. 1878. 620. — Virginia range. Zwischen Sheep Corral Cañon und Wadsworth.[1]) Dunkel braunschwarz, etwas glasig aussehend. Neben Sanidin und blassgrünem Augit ist wenig Plagioklas und schlecht begrenzte Hornblende ausgeschieden. U. d. M. besteht die sehr reichliche Grundmasse aus farblosen Mikrolithen und kleinsten Kryställchen (wohl meist von Sanidin), blassgrünen Mikrolithen, Magneteisen und fast farblosem Glas. Nach Anger 68,81 pCt. Kieselsäure „Augit-Trachyt". Zirkel. Ber. Sächs. Ges. der Wissensch. 1878. 207. King l. c. 605. — Zwischen Glendale und Clark Station. Hellgrauer Felsit. U. d. M. in mikrofelsitischer Grundmasse viele polarisirende Körner, Tridymitanhäufungen und einzelne Sphaerolithe. Zirkel l. c. VI. 168. King l. c. 651. — Berkshire Cañon. Reich an Quarz, oft sehr poros. Mit kleinen Adern jaspisartiger Substanz und kieseligen Concretionen. U. d. M. bilden schwach doppelt brechende, eckige Partikel die Hauptmasse. Zirkel ib. 169. — Astorpass zwischen Honey- und Pyramid-Lake. Grosse Quarze, halbzoll lange Feldspäthe, kleine Biotitblättchen, etwas Hornblende in zurücktretender bräunlichgrauer Grundmasse, welche u. d. M. fast ganz krystallin ist und Apatit enthält. Zirkel ib. 172, King l. c. 602.

Pah-tson Mountains, Spitze N. von Pahkeak Peak. In dichter gelblichgrauer Grundmasse kleine Sanidine, Quarze und Biotite. U. d. M. ist die Grundmasse ein Netzwerk aus axialen, gelblichen Streifen, welche aus roh keilförmigen Körnern bestehen. Graulichgelbe Sphaerolithe füllen die Maschen. In Feldspath und Quarz Glaseinschlüsse. Die Biotitblättchen sind oft geknickt und aufgeblättert. Zirkel ib. 176.

Montezuma Range, NW. von Black Cañon. Lithoidisch, wie hellrothes Porzellan aussehend, mit feinen welligen Fluidalstreifen. U. d. M. sieht man ein verworrenes Aggregat von parallelfaserigen Bündelsystemen, ähnlich wie im Porzellan. Durch die Masse laufen Streifen aus farblosen, eckigen, polarisirenden

[1]) In den Beitr. zur Petrographie 1879 p. 111 habe ich die Gesteinsbeschreibung unrichtig angegeben.

Körnern. Ausgeschieden ist nur wenig Feldspath und Quarz. Zirkel ib. 179. King l. c. 643. Mit 74,95 pCt. Kieselsäure. — Karnak ridge, ebenda. Grauer Liparit, abgesondert bis in 3 Fuss dicke Säulen, reich an Einsprenglingen von Sanidin, Biotit, Hornblende; Quarzkörner sind sparsam. U. d. M. noch Plagioklas, Apatit. Grundmasse mikrokrystallin. Hague und Emmons ib. Vol. II. 162. 1877. (cf. Zirkel VI. 177 und 180 über andere Ausbildungen.) Pah-Ute Mountains. Pass unterhalb Chataya Peak. Der Sanidin zeigt (auch in anderen Bergketten des 40 Parallels) bei auffallendem Licht auch im dünnsten Schliff einen herrlichen blauen Lichtschein, der nicht von irgend welchen Einschlüssen oder Anwitterung oder Sprüngen bedingt wird. Zirkel ib. 183. Nach Woodward (Vol. II. 702) enthält der Sanidin 5 Kali + 6 Natron. King l. c. 639.

Shoshone Range. Shoshone Mesa; Ostseite. Weniger krystallin als gewöhnlich, aber reich an Tridymit. Zirkel ib. 191. King l. c. 627. — Westlich von Carico Lake. Die Sanidine des sehr quarzreichen, graulich weissen Liparites sind poros und zeigen einen milchigen dunklen Rand um einen durchscheinenden Kern. Zirkel ib. 193. King l. c. 623.

Antilope Hills. U. d. M. wenig Quarz, etwas Biotit, Apatit, stark veränderte Hornblende und Anhäufungen von Tridymit. Zirkel ib. 196.

Utah. Desert Buttes. Hellgrau. Der Quarz ist reich an Glaseinschlüssen; die körnige Grundmasse enthält Sphaerolithe, sekundär Chalcedonadern und Tridymit, der oft auf Eisenocker liegt. Zirkel ib. 198. King l. c. 608. — White Rock. Cedar Mountains. In rauher, grauer, poroser, grobkrystalliner Grundmasse bis zollgrosse Sanidine, zersprengte Quarzkörner, reichlich Biotit (einzelne Hornblenden, Emmons). U. d. M. besteht die fast ganz krystalline Grundmasse aus Feldspath (fast ganz frei von Glaseinschlüssen), Quarz (überreich an Glaseinschlüssen), dunkelgrauen mikrofelsitischen Flecken, während Biotit fehlt. Die Biotiteinsprenglinge enthalten reichlich schwarze Körner und braune Nadeln. Zirkel ib. 200. King l. c. 594.

Idaho. Goose Creek Hills. Violett, reich an Krystallen. Die Grundmasse zeigt Sphaerolithe, oft mit Feldspathkern. Tridymit und Ferritnadeln sind vorhanden. Zirkel ib. 200, cf. King l. c. 610.

Colorado. Elkhead Mountains, Hantz Peak. Graulichweiss, reich an Quarz und Sanidin, ohne Biotit und Hornblende. U. d. M. zeigen die Quarze z. Th. dihexaedrische Glaseinschlüsse, z. Th. Flüssigkeitseinschlüsse; die Quarze, besonders die mit Flüssigkeitseinschlüssen, sind in Fragmente zerbrochen. Die Feldspäthe sind reicher an Flüssigkeitseinschlüssen als der Quarz. Zirkel. ib. 201. King l. c. 584. — Whitehead Peak. In rauher, feinkörniger, röthlichgrauer Grundmasse liegen zollgrosse, oft zonale Sanidine; erbsengrosse rissige Quarze; Hornblende, Augit, halb serpentinisirte O l i v i n e; etwas Biotit. Trachyt nach Zirkel. ib. 159. (Nach Emmons leicht zu Platten spaltbar. Der Gipfel besteht aus weissem porosem Liparit mit Quarz und Feldspath, aber das Mikroskop entdeckt weder Biotit noch Augit noch Hornblende. Vol. II. 174. cf. King l. c. 583.) — Steves Ridge. Dem Drachenfelstrachyt ähnlicher quarzführender Trachyt mit zollgrossen, gut begrenzten Sanidinen, erbsengrossen, zerborstenen Quarzkör-

nern, Biotit, etwas Hornblende in weissgrauer Grundmasse. U. d. M. noch Plagioklas, Titanit, Apatit. Mikroskopischer Quarz fehlt. Die Quarzeinsprenglinge enthalten Glaseinschlüsse, der Sanidin schliesst Plagioklaslamellen und bis 0,5 mm grosse, reine, hexagonale Quarze[1]) und hellgrüne Mikrolithe, aber kein Glas und keine Flüssigkeiten ein. Zirkel. ib. 160. An den östlichen Ausläufern der Steves ridge enthält der Liparit neben Quarz und Feldspathkrystallen reichlich Biotit und Olivin. Emmons. Descr. Geology II. 170; nach King l. c. 584 auch Augit. — Skelligs Ridge. Gang in Kreidesandstein. Grau, säulig abgesondert. Mit Sanidin, rundlichen, zerborstenen, bei der Verwitterung leicht herausfallenden Quarzen, Hornblende, Biotit. U. d. M. noch gelblich grüner Augit. Die Grundmasse ist eine etwas globulitische, blassbräunliche Basis mit Feldspathmikrolithen. Um die Glaseinschlüsse enthaltenden (also nicht sekundären) Quarze hat sich eine Zone allerfeinster blassgrüner Stachelchen (wahrscheinlich von Augit) angesetzt. Zirkel. ib. 159. King l. c. 584; Emmons l. c. 171. — Chalk Mountain. In graulicher (u. d. M. körniger und nur wenig Basis enthaltender) Grundmasse Sanidin, Quarzkrystalle, wenig Biotit. In Drusen Quarz, Sanidin, Biotit und Topas. W. Cross. Amer. J. of sc. (3) 27. 94. 1884.

Obsidian. Nevada. Truckee Ferry, Truckee Cañon. (Salband des Liparites, cf. Hague. Descr. geol. Vol. II. 835.) Dunkelbraun, mit etwas Feldspath und Biotit. U. d. M. Verschlingung von farblosem und hellbraunem, feinste braune Körner führendem Glas. Zirkel ib. 206. — Truckee Range, N. von Desert Station. Berggipfel aus dunkelgrauem Obsidianporphyr mit Sanidin, Biotit und etwas Hornblende. U. d. M. sind blassgrünliche, isotrope Körnchen bald isolirt, bald zu Sternchen und kurzen Ketten aneinander gereiht; diese Globuliten bilden auch Ranken und Kringel. Zirkel ib. 207. King l. c. 650.

Utah, Ombe Mountains. Rothbrauner Obsidian mit halbzollgrossen Feldspäthen und bis 8 mm grossen Quarzen, in denen pfefferkorngrosse Einschlüsse des gelbrothen Glases liegen. U. d. M. zeigt sich Verflechtung von Streifen aus fast farblosem und überwiegendem gelblichrothem Glas. In ersterem reichlich schwarze Körnchen und Ansätze zur Trichitbildung; in letzterem langgezogene schmale Hohlräume. Zirkel ib. 213. King l. c. 609. — Idaho. Goose Creek Mountains. Graues, halbglasiges Gestein mit erbsengrossen Quarzen und Tendenz zur Bildung perlitischer Kugeln. U. d. M. sind in dem mikrolithenreichen Glas sehr reichlich ausgeschieden Quarz in rohen Dihexaedern; Sanidin; Plagioklas; Biotit; oft rundum auskrystallisirter schwach gelblichgrüner Augit; spärlich dunkelbraune Hornblende; Magneteisen. Zirkel ib. 214. King l. c. 610. — Nevada. White Mountains. Braun. U. d. M. in wasserhellem Glas neben spärlichem Sanidin und Magneteisen dichte Haufwerke rothbrauner Globulite, die sich auch einzeln und zu graden oder gewundenen Reihen verbunden in dem Glase finden. — Clear Lake. Fast ausschliesslich durch hellgrünliche Margarite und Longulite entglast; auch finden sich eckige und rundliche Körner mit centralen Bläschen, welche ebenfalls in liparischen Obsidianen wiederkehren. Rosenbusch. Mass. Gest. 172.

[1]) Nach diesen Einschlüssen von Quarz in den Sanidinen sind auch wohl die zerborstenen Quarze primär.

Perlstein. Nevada. Pah-tson Mts. Grass Cañon. Grau, reich an Biotit; ferner Sanidin-, Quarz-, Plagioklas-Krystalle. U. d. M. enthält der Feldspath reichlich eckige Glaseinschlüsse. In der farblosen Glasbasis liegen Feldspathkryställchen, hellgrüne Nadeln, Magneteisen; Gasporen. In der Nähe steht perlgrauer Perlit an (mit rundlichen, bis zollgrossen Obsidianmassen), welcher in Verband steht mit weissen Bimsteintuffen, in denen meist gerundete Perlitbruchstücke liegen. Der Obsidian enthält in lichtgrauem Glas nur einige Trichite. Hague und Emmons. Descr. geol. II. 783 und King. l. c. 646. — Shoshone Range. Shoshone Mesa. (In Verband mit Liparit.) Dunkelfarbig mit zollgrossen Sphaerolithen und Lithophysen, grossen Sanidinen und Quarzkrystallen. Die grösseren Sanidine schliessen Biotit ein. Die Mitte mancher Lithophysen ist noch erfüllt mit Krystallen von Quarz und Feldspath. U. d. M. noch Biotit, braune Hornblende, kleine grüne Augite in der halbglasigen grauen Grundmasse. Hague und Emmons. l. c. 615; King. l. c. 626. — Arizona. Peloncillo Mountains und Sierra Caliuro. Sanidin und Biotit sichtbar. Wheeler. Expl. of the 100 meridian. 1875. 648.

Mexico. Jacal und sein Westabhang Oyamel. Cerro de las Navajas, nordöstl. von Real del Monte. Blaugrauer, sphärolithischer Lithoidit mit Sanidin, Quarz, spärlicher Hornblende. An der Spitze des Berges tritt weisslichgrauer, dichter, mit zahlreichen langgezogenen Poren versehener Liparit auf, der als Einsprenglinge reichlich Sanidin, Quarzkörner, spärlich Hornblende und Titanit führt. Daneben finden sich Lagen von Obsidian (Wassergehalt $0{,}277$ pCt., $69{,}55$ pCt. Kieselsäure nach A. W. Hofmann), welcher, in Splittern wasserhell durchsichtig, z. Th. Sanidine, z. Th. zahlreiche Mikrolithe führt. Er enthält auch Lithophysen, auf deren weisser Ausfüllungsmasse die kleinen, von G. Rose (Pogg. Ann. 10. 324. 1827) gemessenen Olivinkrystalle sich finden. Hier und da hat die Oberfläche des Obsidians einen dünnen, silberglänzenden, kieselsäurereichsten Ueberzug (Plateadas, A. v. Humboldt. Essai géogn. sur le gisement des roches dans les deux hémisphères. 1823. 341), der durch Verwitterung entstand. Bisweilen zeigt die Oberfläche des Obsidians perl- und perlschnurartige Vertiefungen, welche (wie der Obsidian vom Cerro del Quinche lehrt) durch Auswitterung entglaster Partien entstanden. Der ebenda vorkommende rothe, z. Th. schwarzfleckige Obsidian ($73{,}43$ pCt. Kieselsäure. A. W. Hofmann) zeigt u. d. M. eine Verflechtung wasserheller, Mikrolithen führender und gelbröthlicher Glasbänder. Der grüngelbe Schiller mancher der dortigen Obsidiane wird nach Tenne (Mittheilung) durch spindelförmige Hohlräume, nicht wie Zirkel angab (Jahrb. Miner. 1872. 1) durch Einlagerung eiförmiger Glaslamellen bewirkt. Am Cerro pelado, südwestl. vom Cerro de las Navajas und zu derselben Kette gehörig, kommen lithoidische und sphaerolithische Liparite, Obsidiane mit Sphaerolithen und Lithophysen, ferner Perlsteine vor, welche letztere oft eckige Obsidianstückchen enthalten. Die Perlite haben bei ihrer Bildung diese Eindrücke auf dem noch weichen Glas hervorgebracht. Wenn die Perlsteinmasse zu erdigen gelblichen Massen verwittert ist, bleiben die Obsidianstückchen unverändert.

Chico. Obsidianporphyr. In zurücktretender Grundmasse sind eingesprengt

grosse Sanidine, Quarzkörner, gelblich grüne, z. Th. in Serpentin umgewandelte Augite (nach Tenne rhombisch), weniger reichlich Plagioklase und Biotitblättchen. Ferner finden sich Sphaerolithe. U. d. M. ist die wasserhelle rissige Glasmasse erfüllt mit schwarzen Körnchen und braunen, gebogenen, nicht polarisirenden Leistchen, welche hier und da Fluidalstruktur hervorbringen. In den Sphaerolithen und den Einbuchtungen der Quarze ist das Glas bräunlich. Die grösseren Sanidine und Plagioklase enthalten Einschüsse von körnig entglasten Glasfetzen, die Sphaerolithe oft einen Kern von Sanidin. Der durchsichtige Augit zeigt schwachen Pleochroismus (grünlich und bräunlich) und rechtwinklige Sprünge, von denen die Veränderungen ausgehen. Roth und Tenne nach dem von A. v. Humboldt und C. Ehrenberg gesammelten Material.

Pechstein. Zimapan. Wellige, schwach zusammenhaltende Blätter von dunkelgrünem Glas, in dem einzelne Krystalle von Quarz ohne Säulenflächen, Sanidin, Plagioklas, grosse Biotitblättchen und zahlreiche Glaskörner sichtbar sind. U. d. M. ist das farblose Glas reich an Trichiten, die Glaskörner enthalten kleinste Biotite.

Der ebendort vorkommende Perlstein enthält nach Abich 3,11 pCt. Wasser. Der Perlstein von Cinapecuaro enthält grössere und kleinere Obsidianstücke.

Ecuador. Guamani, nördl. vom Antisana, südl. vom Cayambe. Filo de los Corrales. Obsidian-Lavaströme, gebändert durch dunklere Lagen, in welchen undurchsichtige Körnchen stärker angehäuft sind als in den helleren Lagen. Diese Bänderung ist älter als die Sphaerolithe, denn sie setzt durch diese hindurch. Ausser den bläulichrothen Sphaerolithen sieht man sparsam Sanidin und Biotit. U. d. M. zeigt das graulich durchscheinende Glas Mikrolithe und Trichite. Auch Lithoidit mit parallelen violetten und röthlichen Bändern kommt dort vor, der als Einsprenglinge Sanidin und Biotit enthält. U. d. M. enthält die glasige, durch zahlreiche stabförmige Mikrolithe fluidal struirte Grundmasse einzelne Hornblenden. Ferner findet sich weisslichgrauer Bimstein, in welchem Biotit, einzelne Sanidine und stecknadelknopfgrosse Obsidianstücke zu erkennen sind. — Am Tablon de Itulgache hellgrauer, wenig fester, mit Bimsteinpartien durchzogener Perlstein, der ausgeschieden Sanidin, Plagioklas, Biotit zeigt und graulichweisse, eckige, mit Eindrücken versehene Obsidianstückchen einschliesst, in denen sparsam Biotite ausgeschieden sind. U. d. M. zeigen die Sanidine zahlreiche Einschlüsse von Glas, hier und da auch von Magneteisen. Sehr sparsam sind ringsum ausgebildete Krystalle von gelblichgrünem Augit mit zahlreichen Glaseinschlüssen vorhanden. Aus dem Gesteinspulver zieht der Magnet Magneteisen aus. Nach oben hin geht dieser Perlstein über in ein Gemenge von bläulichgrünen Sphaerolithen und eckigen Obsidianstückchen, deren Eindrücke von der Bildung der Sphaerolithe herrühren. In beiden Sanidin, Plagioklas, Biotit, im Obsidian noch Magneteisen und Trichite. Die an braungelben Krystalliten reichen Sphaerolithe schliessen niemals Obsidian ein. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1874. 379.

Oyacachi. Lichtgrau. Quarzkörner, spärlich Feldspathkörner, Biotit, rother Granat. U. d. M. ist das Gefüge unvollkommen sphaerolithisch. Die radialfaserigen Sphaerolithe sind gewöhnlich sehr verlängert. G. vom Rath. Zs.

geol. Ges. 27. 342. Brauner, sphärolitischer Pechstein, mit wenig Einsprenglingen von Sanidin und Plagioklas. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Bändern und Fetzen von farblosem und hellgraubraunem Glas. In dem ersteren liegen gewundene Reihen farbloser polarisirender und dunkler isotroper Körnchen und spärlicher wasserheller Mikrolithe. Das durch Globulite kaum merklich gekörnelte, bräunliche Glas ist an einzelnen Stellen ein kryptokrystallines Aggregat. Darin liegen echte Sphaerolithe und faserige Felsosphärite. Ausserdem finden sich Einschlüsse von Andesiten. G. vom Rath. l. c. 341 und Rosenbusch. Massige Gesteine 165.

Westindien. Shipley, St. Thomas. Säulig abgesondert. Auch u. d. M. kein Quarz. Grundmasse felsitisch. Zirkel. Mikrosk. Besch. 342.

Peru. Zwischen Cusco und Guamanga, aus 1700 Toisen Höhe. Graugrüner Perlstein mit Sanidin und Glimmer. A. v. Humboldt.

Argentinien. Provinz Catamarca. Granitisches Grubengebiet der Sierra de las Capillitas. Im Sanidin Flüssigkeitseinschlüsse, in den Quarzen auch noch Glaseinschlüsse; Hornblende, z. Th. in Epidot umgewandelt; Apatit. — Prov. San Juan de Gualilan. Bis 0,5 cm grosse Quarzdiploeder mit Flüssigkeitseinschlüssen; Sanidin; Hornblende; Biotit; Magneteisen. Francke. Cordillerengesteine 1875. 14—16.

Neuseeland. Nordinsel. Insel Mokoia im Rotorua-See. Durchaus körnig: Orthoklas, Quarzkörner, spärlich Biotit, Gefüge locker. — Tarawera-See. Feinkörniges, etwas lockeres, weisses Aggregat aus Feldspathblättchen, wasserhellen Quarzkörnern und Biotittafeln. Zirkel in F. v. Hochstetter. Geologie von Neuseeland. 1864. 110. — Tauposee, NO-Ufer. Lithoidit, aus parallelen, bisweilen welliggekräuselten, grauschwarzen und violettröthlichen Lamellen. Eingesprengt Sanidin und Quarz; u. d. M. noch Magneteisen. Die Innenwand der Hohlräume besteht aus Quarz, Feldspath, Hornblende; darauf sitzen Glimmerlamellen. ib. 114. — Südinsel. Mount Misery an den Malvern-Hills. In hellgrauer, hornsteinähnlicher Grundmasse sind eingesprengt Sanidin, Quarzkörner, Plagioklas und braunrothe Granatkörner. ib. 203. — Banks Halbinsel. Quail Island und Lyttelton-Hafen — Caldera u. s. w. Licht gefärbt. Eingesprengt Quarz und Feldspath, bisweilen Biotit. U. d. M. Plagioklas spärlich, Glas und Mikrofelsit nicht vorhanden. Kolenko. Jahrb. Miner. 1885. I. 4.

Obsidian. Rotorua-See, SO-Ufer. Homogenes Glas mit Sphaerolithen. U. d. M. Trichite und Magneteisenkörnchen. Zirkel. l. c. 116. — Bei Wairoa, am Tarawerasee, wechselt Obsidian, welcher als Einsprenglinge Sanidin, einige Quarzkörner und Biotittafeln enthält, ab mit vollständig krystallinem Liparit. ib. 121.

Bimstein. Tauposee. Weiss, langfaserig; Sanidin und Quarz nicht selten. ib. 122.

Perlstein. Südinsel. Mount Sommers. In lichtgrünem Glas Trichite und belonitische Ranken. Eingesprengt Sanidin (mit stark entglasten Einschlüssen der Grundmasse), Plagioklas, Magneteisen. Zirkel. Zs. geol. Ges. 19. 774. 1867.

Indischer Ocean. Insel St. Paul. In matter, blaugrauer, felsitischer Grundmasse Sanidinblättchen. U. d. M. in amorpher, feingranulirter Grundmasse Quarz, Apatit, Magneteisen, sparsam Plagioklas, reichlich Tridymit; sekundär

Chlorit und Brauneisen; in Hohlräumen Tridymit. Vélain. Descr. géol. de la presqu'île d'Aden etc. 1878. 266. Ebenda auch Tuffe mit Obsidian und Perlsteinen. In letzteren finden sich sparsame Ausscheidungen von Quarz, Sanidin und Plagioklas, sehr einzelnen Augiten. Die Obsidiane zeigen z. Th. nur Gasporen und keine krystalline Ausscheidungen; z. Th. reichliche Feldspathmikrolithe; z. Th. Sphaerolithe. ib. 277—280. Nach Zirkel (l. c. 773) enthält der dunkelgrüne Perlit Belonite, Magneteisenkörnchen und zeigt in Feldspäthen Glaseinschlüsse mit zwei Bläschen.

2. Trachyt (Trappporphyr, Werner).

Die Trachyte, Aequivalente der Hornblende-, Glimmer-, Augitsyenite und vorzugsweise der Syenitporphyre, sind charakterisirt durch Sanidin, zu welchem sich meist Plagioklas gesellt, und durch Abwesenheit von Quarz. Eine früher versuchte Theilung in Sanidin- und Sanidin-Plagioklas-Trachyt ist nicht durchzuführen.

Von den nie ganz fehlenden accessorischen Gemengtheilen Hornblende, Biotit, Augit findet sich selten nur einer, häufiger zwei oder alle drei neben einander und in wechselnder Menge. Apatit und oft titanhaltiges Magneteisen fehlen fast nirgend. Ausserdem kommen vor: Titanit, Olivin, Sodalith, Hauyn, Titaneisen, Eisenglanz, spärlicher Leucit, Mejonit (Marialith), Cordierit, Granat, Zirkon (in Ischia nach Rosenbusch, in Neuseeland nach Kolenko), Akmit, Hypersthen, Tridymit, einzeln Quarzkörner, wie in den Syeniten. Cordierit und Granat gehören vielleicht zu den Einschlüssen; Nephelin ist als primärer Gemengtheil kaum mit Sicherheit nachgewiesen. Auch hier treten die in den Lipariten beobachteten Glaskörner auf, ohne jedoch den Kieselsäuregehalt wesentlich zu erhöhen (im Piperno bei Pianura mit $61{,}_{74}$ pCt. Kieselsäure; im Trachyt des Monte di Cuma, des Monte Olibano). Da sie im Sanidin eingeschlossen sind, gehören sie zu dem zuerst Erstarrten. In der Regel treten neben Sanidin die übrigen Gemengtheile zurück; wo die Menge des Plagioklases zunimmt, wird die Grenze gegen die entsprechenden Andesite schwankend.

Ein Theil der oben angeführten Gemengtheile (Leucit, Granat, Cordierit) ist nur als Einsprengling, nicht in der Grundmasse vorhanden, ferner ist in derselben Gesteinsmasse die Vertheilung von Plagioklas, Olivin, Hauyn, Sodalith höchst ungleich. In manchen Trachytgebieten sind einige der accessorischen Gemengtheile höchst spärlich (Titanit in den Euganeen und Ungarn), oder fehlen ganz (dahin gehören Leucit, Sodalith, Mejonit, Granat, Cordierit, Hypersthen). In Drusen und Klüften kommen vor, z. Th. entstanden durch Auslaugung oder Zufuhr, z. Th. durch Sublimation: Magneteisen, Eisenglanz, Quarz, Tridymit, Pseudobrookit, Titanit, Szaboit,[1]) Hypersthen, Zirkon, Sanidin, Plagioklas, Nephelin, Augit, spärlich Hornblende (Breislakit), Sodalith, Olivin; sicher auf neptunischem Wege entstanden: Kalkspath, Sphaerosiderit, Eisenoxyd, Wad, Zeolithe, Opal. Am Steinchen, dem Südwestfuss des Drachenfelsens, erfüllt die

[1]) Szaboit, nach Krenner ident mit Hypersthen, wurde nach Stelzner in den Trachyten von Ischia von C. W. C. Fuchs für Melilith gehalten.

Klüfte eine rothe Substanz von sehr wechselnder Zusammensetzung, welche Nöggerath Ehrenbergit genannt hat. Sie enthält wesentlich Kieselsäure, Thonerde, Wasser und wird beim Glühen weiss.[1]) Meist sind die Trachyte porphyrisch ausgebildet, annähernd gleiche Dimensionen jedes Gemengtheils sind sparsam. Häufig ist Basis in irgend welcher Ausbildung, wenn auch nicht in grosser Menge, vorhanden. Durch Zunahme der Basis, aus welcher die krystallinen Gemengtheile sich abheben, verlaufen die Gesteine in Obsidiane mit mehr oder weniger reichlichen Krystallen (Obsidianporphyre), in schaumig aufgeblähte Gläser, Bimsteine (bald arm, bald reich an krystallinen Ausscheidungen), in Pechsteine und unvollkommene Perlsteine. In den Obsidianen finden sich hier und da Sphaerolithe. Fluidalstruktur ist häufig, selbst in basisarmen Gesteinen. Während die Bimsteine meist hellfarbig sind, haben die übrigen Gläser in Masse gesehen dunkle Färbungen. Die krystallinisch ausgebildeten Trachyte, meist hellfarbig, sind bisweilen poros und drusig, cavernos; besonders dann, wenn sie Produkte der Sublimation enthalten. Ein Theil der Hohlräume ist ursprünglich, ein anderer rührt her von Verwitterung und Zersetzung.

Mit den Trachyten beginnt die Reihe der jüngeren Eruptivgesteine, welche Hauyn führen. Ob Melilith haltige Trachyte vorkommen, ist nicht sicher gestellt. Eine Theilung nach dem Gehalt an Hornblende, Augit, Biotit lässt sich nicht durchführen, Augit kommt häufiger vor als man früher annahm. Wie grossen Antheil der Akmit an dem Aufbau der Trachyte nimmt, bedarf weiterer Untersuchung.

Gemengtheile. Der oft rundum ausgebildete, tafelförmige, z. Th. zonale Sanidin bildet meist Zwillinge; bisweilen treten einem Individuum angehörige, rundliche Massen ohne alle Krystallflächen auf (Eifel). Zerbrochene Krystalle und Verkittung eckiger Körner durch Sanidinmasse, sodass die äussere Begrenzung korrekt erscheint, sind nicht selten. Von Einschlüssen sind die von Glimmer, Hornblende, Augit, Apatit, Magneteisen, glasigen und halbentglasten Partikeln, Mikrolithen, Grundmasse häufig, dagegen Flüssigkeitseinschlüsse selten. Die Glaseinschlüsse sind meist central, seltener peripherisch oder zonal angeordnet und enthalten häufig Erzkörnchen. Die grösseren Einsprenglinge, von denen das Angeführte gilt, enthalten ferner oft reichlichst Gasporen, welche auch die kleinen Sanidine der Grundmasse poros erscheinen lassen. Verwachsung der Sanidine mit Plagioklas ist häufiger als Umhüllung. Der meist glasige Plagioklas führt dieselben Einschlüsse wie der Sanidin, tritt meist in kleineren Krystallen und Körnern auf als dieser, ist oft nur unter dem Mikroskop nachweisbar und oft stärker verwittert als der Sanidin. Dass der Plagioklas stets die Zusammensetzung der Oligoklase habe, ist nicht erwiesen, obwohl die spärlichen Analysen diese ergeben. Die Feldspäthe liefern bei Verwitterung Kaolin. Die Hornblende, in grösseren Einsprenglingen meist braun, in kleineren Krystallen meist grün, findet sich in Krystallen, Körnern und Blättchen. Sie schliesst Glaskörner, Gasporen, Titanit, Apatit ein, wird bisweilen von einem schwarzen Körnersaum umgeben, in Magneteisen oder in ein Magneteisen-Augit-Aggregat, seltner in Epidot oder in gelbliche wasser- und eisenreiche Thonerdesilikate

[1]) v. Dechen. Siebengebirge. 1861. 126.

umgeändert. Zerbrechungen und Knickungen sind häufig, ebenso bei dem Augit. Dieser erscheint in Krystallen oder Körnern, schliesst Glas, Magneteisen, Apatit ein und zeigt, seltner als Hornblende, Umsäumung mit Erzrand. Verwachsung mit Hornblende kommt vor. Häufig ist der Augit pleochroitisch; wenn der Pleochroismus fehlt, ist die Farbe meist grün, aber auch gelbe und fast farblose Augite kommen vor, besonders in der Grundmasse. Vom Akmit war oben die Rede. Hypersthen, welchen Blaas in Trachyt vom Demavend als Bestandtheil der Grundmasse neben Augit anführt, ist vielleicht verbreiteter als bisher angenommen. Von den Einschlüssen des meist braunen, oft geknickten, bisweilen mit Erzrand versehenen Biotites sind Magneteisen und farblose Mikrolithe (Apatit?) die häufigsten. Rosenbusch fand den Biotit in einem Trachyt von Schemnitz z. Th. durch ein Gemenge von Karbonaten und Eisenoxydhydrat ersetzt.

Der meist farblose Apatit erscheint da, wo er kürzere dicke Säulen bildet, graubraun bis grauviolett. Magneteisen, in Krystallen oder Körnern, ist häufiger als Eisenglanz und Titaneisen. Der weissgelbe oder gelbrothe, seltner nahezu farblose Titanit bildet einfache Krystalle, Zwillinge, Körner. Der nicht häufige Olivin setzt sich meist zu Eisenoxydhydraten, nicht in Serpentin um.

Leucite finden sich in manchen mittelitalischen Trachyten, welche in engem geologischem Verband mit Leucitophyren stehen, als einzelne grössere Einsprenglinge (Roccamonfina, um Rom, um Neapel, in sogenannten „Leucittrachyten"), ebenso fand v. Rath im Trachytlavastrom des Arso auf Ischia Leucit, wo Leucitophyre nicht bekannt sind. Der stets krystallisirte Sodalith ist als Gemengtheil der Gesteinsmasse nicht häufig nachweisbar, auch da nicht, wo er auf Drusen und Klüften reichlich vorkommt. Seine Vertheilung erscheint in derselben Gesteinsmasse höchst ungleich. Sodalith führende Trachyte („Sodalith-Trachyte") sind in den phlegräischen Feldern und auf Ischia häufig; ein Theil des Sodalithes ist dort Produkt der Sublimation. Hauyn findet sich nicht häufig und ungleich vertheilt, so um Viterbo und am Vultur, z. Th. nur mikroskopisch. Auch der Zirkon und der Tridymit der Grundmasse ist meist nur u. d. M. nachweisbar.

Die Basis erscheint meist als Häutchen farblosen Glases; wo sie reichlicher auftritt, zeigt sie gelbe, bräunliche, grünliche Färbung, welche z. Th. durch globulitische oder krystallitische Entglasungsprodukte bewirkt wird. Gefärbte Gläser zeigen häufig um die ausgeschiedenen Magneteisenkryställchen einen farblosen Hof. Sparsam kommt mikrofelsitische Ausbildung vor, welche in krypto- bis mikrokrystalline verläuft. Durch Auswitterung der kryptokrystallinen oder amorphen Basis entsteht bisweilen (Kühlsbrunn, Siebengebirge) eine sekundäre porose Struktur. Die mikrokrystalline Grundmasse wird der Hauptsache nach von Sanidin gebildet, zu welchem Hornblende (oft büschelförmig aggregirt), Augit, Magneteisen, auch wohl Plagioklas und Tridymit, dagegen kaum Biotit und Olivin sich gesellen.

Eine eigenthümliche Ausbildung der Trachyte bezeichnet man nach dem Namen Piperno an dem zuerst bekannt gewordenen Fundort (Pianura, Campi flegrei) als Pipernostruktur (Eutaxit z. Th. bei Reiss). Grössere und kleinere

dunkle Flecke liegen als parallele Flammen in der helleren Grundmasse. Es sind nicht Einschlüsse; die verschiedene Färbung rührt her von verschieden grossem Gehalt an Magneteisen, die Gemengtheile sind zwar dieselben, aber die Struktur weicht ab. Die Flammen und nur sie besitzen sphaerolithische Struktur. U. d. M. sind Flammen und Grundmasse durch Uebergänge verbunden, niemals ist die Grenze plötzlich und scharf. Wahrscheinlich sind die Flammen der früher erstarrte Theil, welcher durch das Fliessen des Stromes zerstückelt und ausgezogen wurde: die Gesteinsmasse spaltete sich in einen eisenreicheren und einen eisenärmeren Antheil (s. S. 246).

Chemisches und Geologisches. Die Grenzen der Trachyte gegen die Liparite, welche bei glasiger Gesteinsbildung nur durch die chemische Analyse festzustellen ist, erscheint nicht scharf. Namentlich deshalb, weil Tridymit, z. Th. primär, z. Th. durch Sublimation, z. Th. auf neptunischem Wege entstanden, den Gehalt an Kieselsäure erhöht. Dieser erreicht in unverändertem Gestein nicht die Höhe des Kieselsäuregehaltes des Sanidins, weil die begleitenden Mineralien ihn herabdrücken, und liegt etwa zwischen 55 und 63 pCt., ist jedoch meist höher als 55 pCt., steigt bei Reichthum an Tridymit, der dann nicht als primärer Gemengtheil auftritt, in „Tridymit-Trachyten" auf 71 pCt. (Neuseeland). Das Ueberwiegen des Natrons über Kali in manchen Analysen erklärt sich z. Th. aus dem oft gefundenen hohen Natrongehalt der Sanidine,[1]) aus der Anwesenheit ungleich vertheilter Plagioklase und vielleicht aus dem Natrongehalt der Basis. Wo Sodalith und Hauyn eintreten, steigt selbstverständlich die Natronmenge (s. Analyse III). Für die Menge des Biotites, Augites und der Hornblende giebt der meist geringe Magnesiagehalt den besten Maassstab, da ein Theil des Eisens dem Magneteisen, ein Theil des Kalkes den Plagioklasen angehört. Obsidiane, Bimsteine und Pechsteine sind nur in höchst geringer Anzahl analysirt. Berechnet man $66^2/_3$ pCt. Sanidin (mit 2 Kali und 1 Natron) und 20 pCt. Plagioklas (2 Ab + 1 An), so erhält man die Zahlen der Analyse V und hätte den Rest von $13^1/_3$ pCt. auf Hornblende, Biotit, Augit, Magneteisen, etwaigen Tridymit u. s. w. zu vertheilen. Abich berechnet nach dem in Säure Löslichen, das in allen bisherigen Analysen mehr Natron als Kali enthält, die Menge des Magneteisens im Arsotrachyt zu $4_{,16}$ pCt. Die chemische Parallele zu den Trachyten bieten die Hornblende- und Augitsyenite.

Analysen von Trachyten.

I. Marecocco, Ischia. Porphyrisch mit grossen Sanidinen.

II. Arsostrom, Ischia. Andere Proben gaben 59 pCt. Kieselsäure. Beide Analysen von C. W. C. Fuchs. 1872.

III. Scarrupata, Ischia. Sodalithreich. G. v. Rath. 1866.

[1]) Im Sanidin des Trachytes von Marecocco (Analyse I) fand C. W. C. Fuchs $7_{,30}$ pCt. Kali und $3_{,58}$ pCt. Natron, in dem des Arsostroms (Analyse II) $7_{,41}$ pCt. Kali und $3_{,49}$ pCt. Natron. Rein war wohl keiner der analysirten Sanidine; die Menge des Kalkes ($1_{,88}$ pCt.) giebt Fuchs für Sanidin und Gestein von Marecocco gleich hoch an. Im Sanidin vom Drachenfels fand Rammelsberg $10_{,32}$ pCt. Kali und $3_{,42}$ pCt. Natron $= 2\,K^2O + 1\,Na^2O$, Lewinstein $12_{,84}$ pCt. Kali und $2_{,04}$ pCt. Natron $= 4\,K^2O + 1\,Na^2O$. Das Gestein enthält nach Entfernung der Sanidine $5_{,30}$ pCt. Kali und $3_{,21}$ pCt. Natron, Mitscherlich.

IV. Roccamonfina, Sa. Croce. Reich an Glimmer. G. vom Rath. 1873.
V. Berechnete Zusammensetzung von $66^2/_3$ pCt. Sanidin (2 K + 1 Na) und 20 pCt. Oligoklas (2 Ab + 1 An).

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO^2	61,49	57,73	62,95	55,08	56,58
Al^2O^3	20,02	17,85	17,26	17,25	17,21
Fe^2O^3	3,11	4,44	—	—	—
FeO	2,72	3,90	4,46	9,93	—
MnO	0,01	—	—	—	—
MgO	0,52	1,77	0,63	2,77	—
CaO	1,88	3,65	0,84	7,34	0,84
Na^2O	3,39	3,77	7,72	1,86	4,39
K^2O	7,13	7,65	6,06	5,32	7,65
P^2O^5	0,022	Spur	—	—	—
Cl	—	—	0,65	—	—
Glühverlust	0,46	0,09	0,85	0,17	—
	100,752	100,85	101,42	99,12	86,67
		sp. G. 2,61	sp. G. 2,445	sp. G. 2,713	

Der Trachyt, welcher in Gängen, Kuppen, Decken, Strömen und als Lava auftritt, ist verbreitet im Siebengebirge, Montdore, in Italien, Ungarn, auf den Azoren. Die nahe Verwandtschaft mit Liparit drückt sich auch in dem häufigen geologischen Verband aus (Siebengebirge, Euganeen, Ponza, Aden). Ein zweiter geologischer Verband mit Leucitophyren wird durch leucithaltige Trachyte („Leucittrachyte") vermittelt, so im mittleren Italien. In Bezug auf den dritten geologischen Verband mit Phonolithen neigt man dazu, bei Nephelineintritt die Gesteine den Phonolithen zuzurechnen.

Fundorte.

Siebengebirge. Drachenfels. In, wenn frisch, blaugrauer Grundmasse grosse reichliche Sanidine (2 K + 1 Na); kleinere Plagioklase (wohl Oligoklas); dunkle Glimmertafeln; sparsam Hornblende; Titanit; Magneteisen (manganhaltig und oft als Einschluss im Sanidin); Apatit; selten Augit. Bruchflächen der gebrochenen Sanidine (s. p. 47) sind bisweilen mit durchsichtigen Quarzkrystallen bedeckt, welche sich seltener und kleiner auf der Oberfläche der Sanidinkrystalle finden. v. Dechen. Siebengebirge. 68. In Hohlräumen des Gesteins Quarz und Tridymit (Sandberger. Jahrb. Miner. 1868. 724), begleitet von Magneteisen und Eisenglanz (vom Rath. Pogg. Ann. 135. 451. 1868). Basis als Glashäute und Zwischenmasse, auch Zirkon sind nach Rosenbusch vorhanden. — Perlenhardt. In grauer (nach Zirkel Basis führender) Grundmasse sehr grosse Sanidine; Oligoklas (anal. 3 Ab + 2 An) in Körnern; von Magneteisenpunkten umsäumte Hornblende; Biotit; schwärzlich grüner Augit; Titanit. In Drusen und Hohlräumen: Quarz, Tridymit, Magneteisen, Eisenglanz, Plagioklas. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 27. 329. 1875. — Lohrberg. Grundmasse dichter und Sanidin sparsamer als am Drachenfels. Plagioklas. Auf Klüften und in Drusen Nephelinprismen und Tridymit. Die Tafeln des Tridymites sind oft ganz bedeckt mit sehr kleinen

Nephelinkrystallen. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1872. 137. — Kühlsbrunnen. Die in frischen Stücken vorhandene, z. Th. kryptokrystalline, z. Th. amorphe Zwischenmasse, verwittert und so entsteht sekundär eine porose Beschaffenheit. Das grünlichgraue Gestein ist plattenförmig abgesondert. In feinkörniger, mikrokrystalliner Grundmasse Sanidin, Plagioklas, hellfarbige Augite, Hornblende. U. d. M. sind die Feldspäthe sehr reich an Poren und Mikrolithen. von Dechen. Siebengebirge. 83. Vogelsang. Philosophie der Geologie. 1867. 186. Zirkel. Mikrosk. Besch. 383. Rosenbusch. Mass. Gest. 197.

Eifel. Um Reimerath, Welcherath, Kelberg. (Struth und Frohnfeld N. von Kelberg.) In feinkörniger Grundmasse grosse Sanidine, kleine Plagioklase, Blättchen von dunkelem Glimmer, Hornblende, Apatit, sparsam Magneteisen, Titanit. Roth. Abh. Berl. Akad. 1865. 10.

Westerwald. Eichholz bei Isenburg. N. von Sayn. Porphyrisch. Sanidin und Plagioklas. — Hülsberg. NO. von Wirges. (Meist als Trachyt von Dernbach bei Montabaur aufgeführt. Angelbis 1883.) Porphyrisch. Feldspath überwiegend; Plagioklas sparsam; Hornblende, z. Th. von Augit umschlossen; Augit; Apatit. In Grundmasse Tridymit. Sparsam Glasbasis. (Zirkel.) Bezieht sich die Analyse von Abich (Vulk. Ersch. 1841. 31), „Trachyt von Dalheim bei Montabaur, der in bemerkenswerthen Beziehungen zum Basalt steht“ (Kieselsäuregehalt 67,68 pCt., sp. Gew. 2,7922), auf dieses Vorkommen? Nach v. Dechen (Correspondenzbl. naturhist. Ver. Rh. u. Westf. 1878. 91) setzt am Südwestabhang des Hülsberges ein Gang von Hornblendeandesit im Basalt auf. Weitere Angaben über Sanidintrachyt im Westerwald s. v. Dechen. Erläuterungen zur geol. Karte der Rheinprovinz. Bd. II. 41. 1885. Zirkel. Mikrosk. Beschaffenheit. 385. Rosenbusch. Massige Gesteine. 184 u. fg. — Grosser Teufelsberg bei Arzbach. Feinkörnig. U. d. M. neben Sanidin vereinzelt Hornblende, reichlich Magneteisen; nicht sicher Plagioklas und Basis. Gümbel. Sitzungsber. bayer. Akad. 1882. 220. — Westerwald. Bimstein. Tertiär. U. d. M. in gewundenen Glasfäden Sanidin, sparsam Plagioklas, häufig grüne Hornblende, Magneteisen, sparsam Glimmer. Angelbis. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1882. 397.

Odenwald. Sporneiche bei Urberach. In grauer, feinkörniger Grundmasse Sanidin, sparsam Plagioklas, Glimmer. U. d. M. wimmeln die kleinen Feldspäthe der Grundmasse von Poren und Glaseinschlüssen; Hornblende kaum erkennbar. Basis vorhanden. Zirkel. Mikrosk. Besch. 384 u. 387.

Steiermark. Gleichenberg. (Schaufelgraben, Gleichenberger Kegel und Schlossberg.) In grauer Grundmasse zollgrosse Sanidine, kleine Plagioklase, Biotit und Augit eingesprengt. U. d. M. Apatit, Tridymit, Magneteisen in mikrokrystalliner, bisweilen farblose Basis führender Grundmasse. Sekundär Viridit, Sphaerosideritkugeln und bisweilen Opal. Hussak. Jahrb. Miner. 1880. II. 76.

Frankreich. Mont Dore. Plateau de l'Angle. Typisches Gestein mit 63,53 pCt. SiO^2. In grauer Grundmasse neben zahlreichen Sanidinen sparsam Hornblende oder Augit, Biotit, Magneteisenkörner, Titanit, vielleicht auch Olivin. Auf Spalten des Gesteins etwas Eisenglanz. U. d. M. in lichter, glasiger Grundmasse dicht gedrängte Feldspathmikrolithe [wohl auch Plagioklas]. v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1872. 173. — Puy de Sancy. Ganggestein. In dichter braun-

violetter Grundmasse grosse Sanidine, kleinere Plagioklase, sparsam Biotit, Hornblende oder Augit, Magneteisenkörner und Titanit. U. d. M. Grundmasse glasig mit Mikrolithen von Feldspath und braungrüner Hornblende. Vielleicht auch Olivin. Die violettbraune Farbe der Grundmasse rührt her von Eisenoxyd, das sich besonders um die Hornblende anhäuft und in Hohlräumen findet. v. Lasaulx. ib. 186. — Vallée de la Cour. Porphyrisch durch Sanidin, Augit, der reichlicher auftritt als Biotit. Poros, in Hohlräumen Tridymit. U. d. M. noch Magneteisen und Plagioklas. Nach Rosenbusch (Mass. Gest. 195) auch Basis, hier und da mikrofelsitisch. Biotit blutroth. — Val de l'enfer. Neben Sanidin sparsam Plagioklas; Biotit; Augit; Eisenglanz; Olivin. — Ravin de la Craie. Porphyrisch. Die Grundmasse ist ein Gemenge krystalliner Aggregate und mikrofelsitischer Basis. Rosenbusch. Mass. Gest. 195. Nach Gonnard auch Tridymit. — Riveau Grand. Röthlich grau, sehr poros. Sanidin, Plagioklas, Augit, Hornblende, Biotit, Olivin. In den zahlreichen Drusen: Tridymit, Eisenglanz, Szaboit orangegelb, Pseudobrookit, Breislakit. v. Lasaulx in Groth. Zs. Krystallogr. 3. 294. 1879; G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1879. 115. und Gonnard. Jahrb. Miner. 1880. I. 345. — Rocher du Capucin. Hellgelblich, mehr oder weniger poros, rauh, matt. In gelblicher kryptokrystalliner Grundmasse Sanidinkörner, sparsam Hornblende, Biotit und Magneteisen. U. d. M. ist die Grundmasse ein Gemenge von Krystallinem und von Basis. Im Sanidin Grundmasse, Hornblende, Magneteisen, Gasporen eingeschlossen, im Augit graue Sechsecke (Nephelin? Apatit?). In Poren Tridymit. v. Lasaulx. l. c. 1871. 707. Nach v. Rath (Pogg. Ann. 152. 28) und nach Gonnard (Jahrb. Miner. 1880. I. 347) kommen dreierlei Partien im Trachyt vor, welche Krystalle enthalten: a) Massen von tiefblauer Farbe, welche Des Cloizeaux auf Cordierit zurückführt, vereinigen Tridymit, braunen Hypersthen und kleine Orthoklase; b) blassgrauer Trachyt mit Geoden enthält hellgrünen Hypersthen, Tridymit und rothe Zirkone, Magneteisen; c) dunkler Trachyt mit Drusen, welche tiefbraunen Hypersthen, Tridymit, Sanidin, Eisenglanz enthalten. Ausserdem finden sich Hornblende, Granat, Oligoklas. Granat und Cordierit scheinen aus der Tiefe zu stammen. — Puy de Dome. „Domit". Sanidin, Oligoklas (nach Analyse von Kosmann. Zs. geol. Ges. 16. 666), Biotit, Hornblende, Titanit, Magneteisen in feinkörniger Grundmasse, in welcher sublimirter Eisenglanz häufig ist. Nach Zirkel ist die wenig Basis führende Grundmasse ein Aggregat von Feldspäthen, kleinen Hornblenden und Augiten, Magneteisen, Tridymit. Apatit ist reichlich vorhanden. (Oft durch Emanationen stark verändertes Gestein, wie die Angaben von 60—70 pCt. Kieselsäure und von $8{,}_{88}$—$1{,}_{32}$ pCt. Kali zeigen.) Vielleicht ist der Plagioklas sehr ungleich vertheilt. Am Clierzou auch als Bimstein mit wenigen Einsprenglingen von Sanidin und Biotit. — Cantal. La Chaze. In grauer feinkörniger Grundmasse Sanidin, sparsam Plagioklas, Biotit, Hornblende, Titanit, Magneteisen. G. Rose. — Antibes. In dichter Grundmasse Sanidin (ausgezeichnet zonal, Zirkel), Biotit, Hornblende. Daselbst auch Obsidian. Coquand. Bull. géol. (2) 6. 301. 1845. [Ob Andesit? W. von Monaco an der Punta d'Aggio und bei Villeneuve-Loubat finden sich nach Caméré (ib. (3) 5. 807) ebenfalls Andesitdurchbrüche.]

Spanien. Sierra del Cabo de Gata. Bei Carboneras. Sanidin, Hornblende, etwas Plagioklas und reichlich Glasbasis. Bei Nijar ersetzt Glimmer die Hornblende fast gänzlich. Calderon. Bull. géol. (3) 13. 109. 1885.

Italien. Euganeen. Um Luvigliano. (Monte Ortone, Rosso, Merlo, Bello, Lonzina.) In grauer geschlossener Grundmasse wenig Sanidin; zahlreich Plagioklas; Biotit, Magneteisen; wenig Hornblende. — Monte Grande und della Madonna, NW von Luvigliano. In röthlich grauer, rauhporoser Grundmasse reichlich grosse Sanidine; Plagioklas; Biotit; Magneteisen; sparsam Hornblende. In Hohlräumen Quarzkryställchen. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 16. 506. 1864. — Monte Pendise bei Teolo. Sanidin; Plagioklas; Biotit; Hornblende. In Hohlräumen Tridymit. G. vom Rath. Pogg. Ann. 135. 451. 1868. Zirkel. Jahrb. Miner. 1870. 825. — Rocca di Monselice. Sanidin, Plagioklas, Hornblende, Glimmer in hellfarbiger, feinkörniger, Basis als Zwischenmasse und Glashäutchen führender Grundmasse. Rosenbusch. Mass. Gest. 195.

Toscana. Monte Catini. (Jünger als Eocän, wahrscheinlich auch als Obermiocän. Lotti.) O. von Volterra. In lockerer, schmutziggraugrüner Grundmasse reichlich dunkelbraune Glimmerblättchen (Meroxen). Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse aus Feldspath- (Sanidin- und Plagioklas-) Krystallen, hellgrünen Augitprismen, etwas Eisenerz, sparsamer Olivinkörnern und dünnen Häuten wasserheller Glasbasis. (Knauer aus Quarz, Glimmer und Eisenkies, bisweilen mit trachytischem Kern. Auch Knauer fast ganz aus Glimmer, der bisweilen in Chlorit umgewandelt ist. Beide schwerlich sekundär. Lotti. Boll. geol. d'Italia (2) 5. 392. 1884.) Sekundär Kalkkarbonat. Auf Klüften Quarz und Kalkspath. Habitus der gangförmigen Glimmersyenite. Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1880. II. 206. „Glimmertrachyt". Selagit, P. Savi.

Monte Amiata. (Neben Liparit vorkommend.) In rauher oft fein poroser Grundmasse aus Sanidin, Plagioklas, Biotit und sehr wenig Augit liegen meist sehr grosse Sanidine. Hornblende selten. Die Klüfte sind mit Hyalit (Fiorit) bedeckt. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 17. 416. 1865. — Bei Bolsena, oberhalb des Klosters Giglio. Dem Kühlsbrunner Trachyt höchst ähnlich. In schuppig krystalliner Grundmasse etwas Sanidin und sehr wenig Biotit. Kein Plagioklas. U. d. M. Grundmasse aus Sanidin, Hornblende, Magneteisen und reichlicher Glasbasis. Mit Salzsäure gelatinirend. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 20. 291. — Um Viterbo. Monte Cimino, SWabhang. In lichtgrauer, feinkörniger bis dichter Grundmasse ausgeschieden Sanidin, Augit, Magneteisen, sparsam Titanit, blauer Hauyn, Leucit. Die vereinzelten Leucitkörnchen haben einen Saum von kleinsten Augiten. Hauyn ist zuweilen dem Sanidin eingewachsen. Mit Salzsäure reichliche Gallerte. „Phonolithähnlicher Trachyt". G. vom Rath. ib. 18. 580. 1866. — Monte Cimino, Westabhang. In feinkörniger bis dichter, schwärzlichgrauer Grundmasse sparsam Sanidin, einzeln Biotit, Augit, Olivin. U. d. M. Grundmasse fast ganz aus Sanidin, Plagioklas, Olivin, etwas Augit, Magneteisen zusammengesetzt. ib. 20. 303. — Oestlich von Viterbo und am Vicowall. In dichter, bläulichgrauer, mit flachgestreckten Hohlräumen versehener Grundmasse sind ausgeschieden Sanidin, Augit, Glimmer, Magneteisen, etwas verwitterte Leucite; selten Titanit. Die Hohlräume sind mit Nephelin und Breislakit be-

kleidet. U. d. M. in der Grundmasse kaum eine Spur von Leucit; sie besteht aus kleinen Sanidinen, etwas Plagioklas, Augit, Magneteisen und spärlichem Magma. „Petrisco, Leucittrachyt" ib. 20. 297. — Monte di Viterbo. U. d. M. in unauflöslicher Grundmasse Sanidin, Plagioklas, Glimmer, Augit, Magneteisen. ib. 301. — Tolfa. In lichtgrauer, dichter, wenig poroser Grundmasse bis zollgrosse Sanidine, kleine Plagioklase, Biotit. Auf Klüften Fiorit. ib. 18. 595. — Roccamonfina. Centrale Hügelgruppe des erloschenen Vulkans: Gipfel des Monte Sa. Croce. In röthlichbrauner, feinkörniger, zuweilen poroser Grundmasse Sanidinkörner (selten mehr als 1 mm gross), Augit und Biotit in etwa gleicher Menge, Magneteisen. U. d. M. noch Plagioklas, auch mit Sanidin verwachsen. ib. 25. 244. Analyse s. p. 241. — La Conca. In dichter, compakter, grauer Grundmasse grössere Sanidine, kleinere Augite, einzelne verwitterte Leucite. U. d. M. kein Leucit in der Grundmasse, welche aus Sanidinleisten, Augiten, Magneteisen und Glasbasis besteht. („Leucitführender Trachyt".) — Monte Ofelia. Weiss, feinkörnig, mit Sanidin, Biotit, sehr wenig Augit. Roth.

Ischia. Marecocco und Zale. Strom. Hellfarbig, porphyrisch durch Sanidin; sparsam Hornblende und Glimmerblättchen. Grundmasse aus Sanidin, Hornblende, Augit, Magneteisen und Glasbasis. C. W. C. Fuchs in Tschermak. Miner. Mitth. 1872. 222. Bisweilen auch Szaboit (von Fuchs für Melilith gehalten. Stelzner. Jahrb. Miner. 1883. Beilagebd. II. 370.) Analyse s. p. 241. — Capo negro. Röthlichgelb. Sanidin eigenthümlich faserig; Biotit blutroth, Augiteinsprenglinge grün, Augit der Grundmasse farblos bis gelb. Grundmasse mikrokrystallin mit Glashäuten und glasiger Zwischenmasse. Rosenbusch. Mass. Gest. 195. — Lavastrom des Arso. In dunkelgrauer, oft poroser Grundmasse neben vorwiegendem natronreichem Sanidin Augit, Biotit, Olivin, wenig Magneteisen und Plagioklas. U. d. M. spärlich Leucit, Apatit, Mejonit (Marialith), Glasbasis in spärlichen Häutchen. Auf Klüften Eisenglanz. G. v. Rath. Zs. geol. Ges. 18. 626. Analyse s. p. 241. — Castello d'Ischia. Gänge in Tuff, z. Th. mit Pipernostruktur, z. Th. mit Sodalith. U. d M. ist Sanidin Hauptgemengtheil, daneben finden sich kleine Plagioklase, wenig Augit und Magneteisen. Auf Klüften sieht man Sodalith, Augit (Szaboit?), Titanit, Magneteisen, Nephelin. Roth. Berl. Monatsber. 1881. 991. — Scarrupata. Die Hauptmasse ist ein schuppiges Aggregat von kleinsten Sanidinen, in welchem grosse Sanidine liegen. Ausserdem Sodalith, gelblichbrauner Augit, Titanit, Magneteisen. Andere Varietäten enthalten grünlichschwarzen Augit und Biotit, während der Sodalith z. Th. zerstört ist (s. Bd. I. 351). G. vom Rath. l. c. 620. Analyse s. p. 241.

Insel Procida. Punta di Ricciola. Compakt, schwärzlich, einzelne Lagen poros, Sanidin sichtbar. U. d. M. in sphaerolithischem Glas reichlich Sanidin, spärlich Augit, reichlicher Magneteisen. In anderen Trachyten der Insel auch Plagioklas und Biotit, der Plagioklas bisweilen in Sanidin eingeschlossen. Die Obsidiane (58, 59 pCt. Kieselsäure, Will), welche Sanidine und bisweilen Sphaerolithe zeigen, verlaufen in Bimsteine, in welchen man Sanidin, Augit, Biotit erkennt.

Insel Vivara. Die Trachytbruchstücke in den Trachyttuffen enthalten neben Sanidin und Augit spärliche kleine Plagioklase, Magneteisen, Biotit und Leucit.

Die Obsidiane und Bimsteine sind dieselben wie auf dem benachbarten Procida. Roth. l. c. 1004.

Phlegraeische Felder. Monte di Cuma. In feinkörniger, lichtgrauer Grundmasse spärlich Sanidin, Augit, Magneteisen. U. d. M. in der Grundmasse reichlich Sanidin, ferner Mejonit und Plagioklas; „der Sodalith[1]) hat sich in der Grundmasse nur unvollkommen ausgeschieden". Die Grundmasse enthält nach Rosenbusch Basis, das Gestein nach Kalkowsky Glaskörner. Auf Klüften sieht man Sanidin, Sodalith (mit Einschlüssen von Magneteisen), Augit und Olivin. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 18. 608. — Monte Olibano. Lavastrom. In feinkörniger grauer Grundmasse sieht man grosse Sanidine, Augit (beide mit Glaseinschlüssen, Vogelsang) und Magneteisen. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Sanidinleisten, Augit, Hornblende, Magneteisen (etwas Biotit, Vogelsang) und wenig Sodalith.[2]) (Sie enthält nach Vogelsang auch Glasbasis, nach Kalkowsky Glaskörner.) Auf Klüften sieht man Sanidin, Sodalith, grünen Augit, braune Hornblende, Breislakit, Kalkspath. G. vom Rath. ib. 615. Im Gestein nach Abich 66,89 pCt. Kieselsäure. Weiter nach dem Monte dolce hin liegt im Tuff und zunächst auf wenig mächtigem Meeressand ein Lavastrom von braunem oder rothem, nach oben hin schlackigem Trachyt, welcher in der Grundmasse Sanidin, Augit, Biotit zeigt. Ganz ident sind im Sommatuff eingeschlossene Trachytbruchstücke.

Monte Spina. Zum Theil als Piperno ausgebildet. Neben Sanidin findet sich Biotit und Sodalith. In Hohlräumen sieht man Quarzkrystalle, kleine Feldspäthe und Eisenglanz. Roth. Vesuv. 1857. 500. — Monte nuovo. Lavastrom. In grünlichgrauer Grundmasse ist Sanidin sichtbar. U. d. M. sieht man in Glasbasis reichlich Sanidin, oft radialstrahlig angeordnet; spärlich Augit, Magneteisen und Mikrolithe, wohl von Augit. Leucit ist nicht vorhanden. Roth. Abhandl. Berl. Akad. d. Wiss. 1877. 4. — Astroni. Gang im Tuff. In Hohlräumen Hornblende und Sodalith. Roth. — Neapel. S. Maria del pianto. Strom. Braun, z. Th. schlackig, z. Th. mit Pipernostruktur. Viel Sanidin; Augit; etwas Biotit. Roth. Vesuv. 498. U. d. M. feinkörnig, z. Th. sphaerolithisch. Kalkowsky. Zs. geol. Ges. 30. 674.

Pianura und Soccavo. Piperno. Strom im Tuff. Von parallelen dunkelfarbigen Flammen durchzogen. In aschgrauer poroser Grundmasse, welche aus Sanidin, Augit, Magneteisen und Glaskörnern besteht, ist Sanidin, Augit, Magneteisen, Eisenglanz, sparsam Plagioklas, bisweilen[3]) Mejonit (Marialith) sichtbar. U. d. M. noch Apatit. Im Sanidin und Augit ist Eisenglanz und Glas, im Mejonit Magneteisen eingeschlossen. Als jüngstes Mineral und als Ausfüllung winziger Hohlräume erscheint sehr ungleich vertheilt Sodalith, welcher Eisenglanz enthält. Auf Klüften sieht man Hornblende und Nephelin. Hornblende findet sich

[1]) Nach Kalkowsky ist der Sodalith das zuletzt ausgeschiedene Mineral, welches nur auf Klüften vorkommt. Zs. geol. Ges. 30. 671. — [2]) Rosenbusch (Jahrb. Miner. 1879. 647) fand Sodalith neben Hauyn im compakten Gestein; Kalkowsky (l. c. 670) fand darin den Sodalith nicht, auch nicht Vogelsang. Phil. der Geologie. Erläuterungen zu Tafel VI. Fig. 1. — [3]) Das Vorkommen von Mejonit erscheint auf eine kleine Partie am Ende des Stromes beschränkt.

nicht in der Gesteinsmasse, sondern nur in Hohlräumen, welche auch Eisenglanz führen. In den durch grösseren Gehalt an Magneteisen dunklen Flammen, und nur in diesen, findet sich sphaerolithische Struktur. Die Sphaerolithe sind z. Th. länglich (Axiolithe) und bestehen zumeist aus Sanidinleisten. Die grünen Augite zeigen z. Th. bräunliche Randzonen. Die Glasbasis, welche z. Th. keilförmig zwischen den Sanidinleisten liegt, z. Th. Körner bildet, ist ganz frei von irgend welchen Einschlüssen. Kalkowsky l. c. 655. Abich fand im Gestein $61{,}_{74}$ pCt. Kieselsäure. — Auch am Vomero unterhalb der Gartenmauer der Villa Ruffo steht nach Guiscardi (Zs. geol. Ges. 20. 239) Piperno an. Feinkörnige hellgraue Trachyte, welche in Bruchstücken im oberen (grauen) Leucittuff des Vomero vorkommen, enthalten Sanidin und Augit, u. d. M. noch Magneteisen, etwas Plagioklas und untergeordnet Leucit, z. Th. mit Augitkränzen. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1883. 994.

Obsidian und Bimstein sind in Ischia, Procida und den phlegraeischen Feldern häufig. Sanidin, Biotit, Augit sind meist makroskopisch sichtbar, die Obsidiane zeigen z. Th. Sphaerolithstruktur.

Vultur. Die wohl aus Tuffen stammenden Trachyte enthalten in dichter grauer Grundmasse grosse Sanidine, kleine Augite, reichlich Hauyn, Magneteisen, spärlich Plagioklas. Roth.

Pontinische Inseln. St. Stefano, Sanidin, Hornblende, sparsam Augit, Titanit, Magneteisen. Z. Th. als Piperno entwickelt: schwarze Flammen in aschgrauer Grundmasse. — La Botte. Z. Th. drusig. Neben überwiegendem Sanidin kleine Augite, sparsam grüne Hornblende, reichlich Titaneisen, etwas Plagioklas. U. d. M. noch Apatit; in Sanidin und Plagioklas zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse. — Ponza. La Guardia. Ganggestein. In feinkörniger, compakter, bläulichgrauer Grundmasse Sanidin, spärlich kleine grüne Augite, Titaneisen. U. d. M. braune Hornblende, Biotit, Apatit, z. Th. zonale Plagioklase. Daselbst auch Bimstein mit Sanidin. Roth. Sitzungsber. Berl. Akad. 1882. 626.

Sardinien. Monte Ferru, Gangmasse, SW. von Monte Urtica. In dichter, überwiegender, blaugrauer Grundmasse Sanidin, Plagioklas, Hornblende, sparsam gelblicher Augit. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Sanidin, Magnetit, etwas Augit, Apatit. Auch Tridymit kommt vor. — N. von Cuglieri. Strom. In grauer, etwas poroser Grundmasse sparsam Feldspath. U. d. M. Sanidin; sparsam Plagioklas, Biotit, Augit; Magneteisen, Apatit. Basis in Spuren. — Zwischen Cuglieri und Ghizo. In dichter rauchgrauer Grundmasse wenig Sanidin und Biotit. U. d. M. noch sparsam Plagioklas; Augit; Apatit; reichlich Magneteisen; Basis. Fraglich Tridymit und Nephelin. Dölter. Denkschr. Wiener Akad. der Wissensch. 39. 11. 1878. — Santa Natolia bei Sassari. Pechstein. Aus Trachytconglomerat. Nur kleine Sanidine sichtbar. Delesse. Bull. géol. (2) 11. 107. 1854.

Gallizien. Zwischen Szczawnica und Javorki. Durchbricht Karpathensandstein. Dunkelgrau, porphyrisch. Sanidin (ausgezeichnet zonal); Plagioklas (oft sehr reichlich); Hornblende. Fr. Kreutz. Jahrb. Reichsanst. 21. 479. 1871 und Zirkel (Mikr. Besch. 383).

Ungarn. Kleiner Szurt bei Fony (zwischen Göncz und Szantó). In feinkörniger Grundmasse Sanidin; wenig Plagioklas, Augit, Hornblende. U. d. M. Magneteisen und Feldspathleisten in einer theilweise entglasten Glasbasis. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 221. — Vihorlat-Gutingebirge. Munkacs. In röthlicher Grundmasse Sanidin, Plagioklas, sparsam Hornblende. U. d. M. Grundmasse mit Feldspath und gelblichen Augitmikrolithen, Magneteisen. — Kirchhof von Serednie. Unvollkommen perlitisch. In dichter grauer Grundmasse Feldspäthe und Hornblende. U. d. M. noch Augit. Grundmasse aus Feldspath- und Augit-Mikrolithen mit wenigem lichtgelblichgrünem Glas. F. Kreutz. Jahrb. Reichsanst. 21. 14. 1871. — Waagthal. Tepla. Porphyrisch. U. d. M. Hornblende grün, z. Th. umgewandelt in ein Aggregat von Magneteisen mit einem radialfaserigen, fleischrothen, etwas manganhaltigen Mineral; Augit pleochroitisch. Die Grundmasse besteht aus einem Gemenge krystalliner Aggregate und mikrofelsitischer Basis. Rosenbusch. Massige Gesteine. 195. — Kieshübel bei Schemnitz. Neben Sanidin Plagioklas. (Im Feldspath Glaseinschlüsse, Zirkel.) Kein Augit, kein Glimmer. Hornblende, z. Th. umgewandelt in graue faserige Substanz mit Karbonaten. Grundmasse mikrokrystallin, welche durch kryptokrystalline Aggregate in mikrofelsitische Basis übergeht. Rosenbusch. Massige Gesteine. 184 und 195. — Mocsár, NO. von Schemnitz. Porphyrisch. Hornblende grün, Biotit blutroth, Augit pleochroitisch. Glasbasis reichlich. Rosenbusch. Grundmasse oft schaumig, bimsteinähnlich. v. Andrian. Jahrb. geol. Reichsanst. 16. 390. 1866.

Bosnien. Maglajer Castellberg. In lichtgrauer, rauher, zurücktretender Grundmasse Sanidin, Biotittafeln, hier und da einzelne Quarzkörner. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Sanidin und globulitisch entglastem Glas. Plagioklas sehr sparsam. Hornblende zu Eisenoxyd verwittert. Magneteisen. von John in: Grundlinien der Geologie von Bosnien und Hercegovina. 1880. 286. [Ob Liparit?]

Kleinasien. Phrygien, Afium Karahissar und Mehemed Koj. In dichter, grauer, z. Th. poroser Grundmasse Sanidin, kleine Plagioklase, Hornblende, Biotit. — Mysien, Dolonlar und Kayjadjek. Ebenso beschaffen. G. Rose. Zs. geol. Ges. 24. 425. 1872. — Burgberg von Pergamon. In dichter grauer Grundmasse Sanidin, reichlich Plagioklas und Biotit, spärlich Hornblende. — Bairam Koi (Assos), Nordufer des Golfs von Edrimid. In hellgrauer poroser Grundmasse Sanidin, reichlich Plagioklas und Biotit, spärlich grüner Augit. Roth. — Kos, zwischen Stadt und Quelle des Hippokrates. Schwarzbraun, dicht, Sanidin und Augit sichtbar. U. d. M. noch etwas Plagioklas; höchst spärlich Hornblende; Basis. Ein Quarzkorn wurde beobachtet. Im Gestein 64,65 pCt. Kieselsäure. Dölter. Verhandl. geol. Reichsanst. 1875. 234.

Aden. An den Cisternen W. der Stadt. Dichter, grüner Trachyt mit Sanidin. U. d. M. Sanidin (z. Th. zonal); einzelne grosse Plagioklase; Augit; Magneteisen in einer hauptsächlich aus Sanidinleisten bestehenden Grundmasse. — Seerah-Insel. In grauer, feinkörniger Grundmasse Sanidin und Hornblende sichtbar. U. d. M. in krystalliner, grünlich chloritischer Grundmasse Sanidin, Plagioklas (z. Th. mit Gitterstruktur), Hornblende, Eisenglanz, Magneteisen. — Leucht-

thurm. Graublau, dicht, compakt, mit einzelnen Feldspäthen. U. d. M. In Glasmasse vorwiegend Sanidin; spärlicher Plagioklas (z. Th. zonal); reichlich Biotit; Augit; Olivin; Titaneisen; Eisenglanz. Sekundär Kalkkarbonat. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1881. 6.

Persien. Demavend. Das Gestein ist bald basisfrei, bald enthält es Glasmassen von bimsteinartiger Struktur. In den basisfreien und basisarmen Abänderungen ist Tridymit häufig. In der aus Feldspath, Augit, Apatit, Hornblende bestehenden Grundmasse, welche, wenn sie keine Basis führt, auch Hypersthen enthält, sind Sanidine, spärliche Plagioklase, lichte Augite, Biotit, reichliche und grosse Apatite, und Hornblende eingesprengt. Der Augit schliesst Apatit ein und derartige Augite bilden auch Einschlüsse im Sanidin. Der Augit schliesst häufig Glaseier, der Biotit Magneteisen ein. In Poren Tridymit und Hypersthen. — Westlicher Elburs. Zwischen Dschowistan und Getterde. Weisslichgrau. Neben Sanidin reichlich Plagioklas und Hornblende. Blaas in Tschermak. Miner. Mitth. (2.) 3. 457 u. f. 1881.

Japan. Insel Kiushiu. Provinz Hisen. Burg Kurokami-dake und Kawatara bei Arita. Sanidin, Plagioklas (beide oft zonal), Biotit. An ersterem Fundort auch Tridymit in Hohlräumen. Die Grundmasse besteht aus Feldspathmikrolithen und zeigt oft Fluidalstruktur. Pabst. Zs. geol. Ges. 32. 256. 1880.

Java. Oberer Wasserfall des Tji Kandé, Hochland von Djampang-Koelon. Grobkrystalliner Glimmertrachyt. Feldspath, vorwiegend monoklin, zonal und oft von Plagioklas umhüllt, und dunkelbrauner Glimmer in einer aus kleinsten Feldspath- und Glimmerkryställchen, farblosem Glas und spärlichem Erz bestehenden Grundmasse. Behrens. Naturk. Verh. der Koninkl. Akademie. Amsterdam. Deel XX. 21. 1880.

Philippinen. Nord-Luzon. Bei Porac, W. von Arayat. Sanidin-Hornblende-Trachyt. Grundmasse z. Th. weiss, z. Th. roth. Auch als Bimstein mit Sanidin und Hornblende ausgebildet. v. Drasche. Geologie der Philippinen. 1878. 12.

Azoren. S. Miguel. Lagoa do Fogo, Thal von Furnas, Caldeira grande u. s. w. Etwas locker, hellfarbig. Sanidin, Glimmer (Meroxen). U. d. M. noch etwas Plagioklas und hellgrüner Augit, Hornblende (auch in Augit-Magnetit umgesetzt), Apatit. Meroxen in Augit-Magnetit umgesetzt. Grundmasse überwiegend Feldspath, daneben fast wasserklare Augite, Magneteisen, zuweilen auch Eisenglanz und Titaneisen; Glas nur selten in grösserer Menge vorhanden. — S. Miguel (Thal von Furnas), Fayal (Castello branco). Domitartig. Hellgrau, äusserst mürbe, feinkörnig, mit schmalen Feldspathleisten. U. d. M. Hauptmasse des Gesteins ($^2/_3$) Sanidin; sehr spärlich Plagioklas; ferner Augit; Hornblende und Glimmer meist in Augit-Magnetit umgesetzt; Magneteisen; Eisenglanz; Apatit; farblose bis hellgelbe Glasmasse. Durch das ganze Gestein vertheilt goldgelbe Szaboite; bei Castello branco noch Pseudobrookit — Fayal (Flamengos); S. Miguel (Lagoa do Fogo, Sete Cidades, Povoaçao, Salto da Ribeirinha). In dichter, grauer Grundmasse eingesprengt Sanidin, daneben Biotit und meist spärlicher auch Hornblende. U. d. M. noch Plagioklas; hellgrüner Augit sparsam, zuweilen ganz fehlend; Magneteisen und Eisenglanz, Apatit, Titanit. Grund-

masse überwiegend aus Feldspathleisten, selten noch hellgelbliches Glas. — Olivinhaltige Trachyte auf S. Miguel (Lagoa do Fogo, Thal von Furnas u. s. w.). Eingesprengt Sanidin, meist auch Plagioklas; in wechselnden Mengen hellfarbiger Augit und Olivin, ferner Augit-Magnetit, aus Hornblende und Glimmer entstanden. U. d. M. im Sanidin eingeschlossen Grundmasse, im Olivin Glas. Die Grundmasse besteht wesentlich aus Feldspathleisten, daneben aus Augit, Magneteisen und Eisenglanz, meist auch Olivin und mehr oder minder reichlicher brauner Glasmasse. — Terceira. Trachyte, welche neben Augit fast nur Akmit führen, z. Th. mit Olivin; Struktur phonolitisch. — Auf S. Miguel sind trachytische Gläser, z. Th. mit Sphaerolithen, und Bimsteine (mit Einsprenglingen von Sanidin, spärlich von Biotit und grünem Augit) verbreitet. Mügge. Jahrb. Miner. 1883. II. 194. u. s. w.

Aequatoriales Ostafrika. Kilimandjaro. In feinkörniger röthlich grauer Grundmasse Sanidin, sparsam Augit und Magneteisen. Auch Obsidian mit länglichen leeren Hohlräumen. U. d. M. zeigt das braune, an Mikrolithen reiche Glas Sanidin, Augit (der Magneteisen einschliesst), Magneteisen (das von einem Hofe farblosen Glases umgeben wird). Roth. Zs. geogr. Ges. Berlin. 15. 544. 1363. Der Obsidian von Kikumbuliu ist ebenso beschaffen wie der vom Kilimandjaro.

Ile de la Réunion. Ravine des Avirons. Weisses mürbes Gestein mit kleinen Sanidinkrystallen, Magneteisen und spärlichem Strahlstein. U. d. M. besteht die Hauptmasse aus Sanidinkryställchen, etwas hellgrünem, oft um Magneteisen gruppirtem Augit, Magneteisenkryställchen. Der Sanidin schliesst Augit und Magneteisen ein. Vélain. Descr. géol. etc. 158. — Ravine du Trou. Sanidin, Plagioklas, brauner Augit (oft mit Einschluss von Nephelin); Magneteisen, von Biotitblättchen umgeben, und etwas Strahlstein. ib. 159.

Vereinigte Staaten. Nach Hague und Iddings (Amer. J. of science. (3) 27. 459. 1884) kommen im Great Basin (zwischen dem Abfall der Sierra Nevada und dem Westfuss der Wahsatch Range) keine Trachyte vor, obwohl Zirkel und King sie angeben. Die früher als Trachyte beschriebenen Gesteine sind meist Hornblende-Glimmer-Andesite.

Nevada. Wahsatch - Range. Scheide zwischen Provo und Silver Creek. Purpurrothe und apfelgrüne Trachyte. In der hellglasigen Grundmasse viel Sanidin; ausserdem Hornblende, Biotit, kleine Plagioklase. In den Feldspäthen Glaseinschlüsse; in der Grundmasse dunkelgraue, fein globulitische oder mikrofelsitische Basis. Sekundär in Hohlräumen kieselige Absätze. Zirkel. Microsc. petr. VI. 157. King. System. Geol. I. 588.

Colorado. Zwischen North und Middle Park. Neben Sanidin mehr Augit als Hornblende, etwas Biotit und Apatit. Grundmasse ein Aggregat von Mikrolithen, welche Fluidalstruktur zeigen. Zirkel l. c. 158.

Wyoming. Pilot Butte. Dunkelgrau, dicht. U. d. M. Neben vorwiegendem Sanidin findet sich Plagioklas, etwas Biotit, reichlich farbloser Augit und Glasbasis, welche Opacite und Mikrolithe enthält. Emmons. Descr. geol. II. 238.

Guatemala. Vulkan Pacaya. Lava. In dichter graubrauner Grundmasse Sanidin, Augit, Magneteisen. Roth. 1869.

Haute-Guyanne. Am Mittellauf des Maroni. Weiss, mürbe, von Bimsteinconglomerat begleitet. U. d. M. Sanidinlamellen, Augit, Magneteisen, etwas Glasbasis. Vélain. Bull. géol. (3) 7. 395. 1879.

Peru. Hauptcordillere. Berg Pui-pui. In graulichweisser, nicht reichlicher Grundmasse Sanidin, Plagioklas, etwas Biotit und Hornblende. L. Pflücker y Rico. Apuntes sobre el distrito mineral de Yauli 1883. 201.

Chile. Santiago. Sanidin (ohne Glaseinschlüsse), Plagioklas; Hornblende (z. Th. in Epidot umgesetzt). — Am Cerro de San Lucia, Santiago, Augittrachyt. Francke. Cordillerengesteine.

Argentinien. Im Jura bei der Puente del Inca und Laguna del Inca. Sanidin (ohne Glaseinschlüsse); Plagioklas; Hornblende. Francke ib.

Neuseeland, Nordinsel. Taranakiberg oder Mount Egmont. In grauer, sehr feinkörniger Grundmasse Sanidin, Plagioklas, Hornblende. Bisweilen überwiegt der Plagioklas. Daselbst auch Bimstein mit Hornblende. F. v. Hochstetter. Geologie von Neuseeland. 1864. 155 und 159. — Südinsel, Bank's Halbinsel, Quail Island. Ganggestein. In poroser Grundmasse reichliche grosse Sanidine. U. d. M. noch sehr spärlich Plagioklas. Grundmasse aus schmalen Feldspathleisten, in den Lücken stark veränderte Basis. Im Gestein 63,$_{53}$ pCt. SiO^2. — Lyttelton Caldera. Ganggestein. Lichtaschgrau, cavernos, Wandungen mit Tridymit bekleidet. Sanidin und Plagioklas eingesprengt, oft verwachsen, sodass Sanidin den Rand bildet. Grundmasse zusammengesetzt aus Feldspath, opaken Körnern, einzelnen Zirkonen und bräunlichen, vielleicht aus Glimmer entstandenen Fetzen. Tridymit nicht in der Grundmasse. Im Gestein 71,$_{09}$ pCt. Kieselsäure. „TridymitTrachyt“. Kolenko. Jahrb. Miner. 1885. I. 9.

Kerguelen's Land. Hog Insel, Royal Sound. In dichter feinkörniger Grundmasse neben Sanidin sparsam Plagioklas und Augit. U. d. M. noch Biotit und Magneteisen. — Ebenda auch grauer, schuppigkörniger, dem Kühlsbrunner ähnlicher Trachyt mit brauner Hornblende; u. d. M. noch Magneteisen, Augit und glasige Grundmasse. Der Sanidin ist mit Mikrolithen erfüllt. — SW. von Mount Mozeley. Feinkörnig, grünlichgrau mit Sanidin, Hornblende, Biotit; u. d. M. noch Magneteisen. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1875. 726. cf. Th. Studer. Zs. geol. Ges. 30. 339. 1878.

3. Phonolith (Klingstein).[1]

Das auch mikroskopisch stets quarzfreie porphyrische Gestein enthält als wesentliche Gemengtheile Sanidin und Nephelin, daneben untergeordnet Augit und Hornblende, häufigst Hauyn[2]) und Titanit. In geringer Menge sind stets vorhanden Apatit und (z. Th. titanhaltiges) Magneteisen. Sparsam kommen vor: Plagioklas, Biotit, Melanit, Perowskit, Sodalith, Leucit, Olivin, Zirkon, Eisenglanz und Eisenkies. Meist farblose, selten globulitisch gekörnte Basis ist fast stets untergeordnet oder fehlt ganz.

[1]) Es findet sich der Name Phonolith zuerst bei Klaproth. „Das oft plattig abgesonderte Gestein tönt unter dem Hammer vorzüglich hell.“ — Porphyrschiefer, Werner. — [2]) Zwischen dem kalkreicheren Hauyn und dem kalkärmeren Nosean liegt eine continuirliche Reihe, sodass der jüngere Name Nosean unnöthig wird.

Sind nach ihrer Zusammensetzung die Phonolithe die jüngeren Aequivalente der Nephelinsyenite, in denen freilich Hauyn und Leucit nicht vorkommen, so fehlt hier die Gruppe der Glimmernephelingesteine ganz, während in den Phonolithen meist Hornblende und Augite nebeneinander, seltener nur Augite auftreten. Glasige Ausbildung, die den Nephelinsyeniten fehlt, findet sich bei den Phonolithen, welche jedoch echte Mandelsteine nicht führen. In der dichten, grauen bis grünen, kantendurchscheinenden Grundmasse sind mehr oder weniger reichlich porphyrisch ausgeschieden und makroskopisch sichtbar: fast stets Sanidin, oft daneben Augit, Hornblende (letztere nur selten ohne Augit), auch Hauyn, Titanit, Magneteisen, sparsamer Nephelin, Biotit, Plagioklas, Melanit, Olivin. Die übrigen Gemengtheile sind nur u. d. M. erkennbar. Das compakte, selten feindrusige, bisweilen durch Auswitterung einiger Gemengtheile (Hauyn, Nephelin) porose Gestein enthält Parallelstruktur durch die meist einfachen, selten als Zwillinge ausgebildeten, wasserhellen, oft barythaltigen Sanidine, deren Leistenform namentlich im Querbruch hervortritt. Bisweilen sind die Sanidine radialstrahlig gruppirt, bisweilen büschel- oder garbenförmig verwachsen. Während die kleinen, oft Fluidalstruktur bewirkenden Sanidinleisten der Grundmasse, welche meist den Hauptbestandtheil derselben bilden, gewöhnlich frei sind von Einschlüssen, treten in den Sanidineinsprenglingen Einschlüsse auf von Nephelin, Hauyn, Augit, Hornblende, Apatit, Gasporen, spärlicher von Magneteisen, Titanit, Glas und Flüssigkeiten. Einschlüsse und zonaler Bau sind oft auf die Peripherie der Sanidine beschränkt. Verwitterung zu Kaolin und Umsetzung in Zeolithe[1]) (s. Bd. I. 312) sind beobachtet, wobei bisweilen Tridymit gebildet wird. Zufuhr von Kalkkarbonatlösung zeigt sich in den Häutchen von Kalkkarbonat in den zeolithisirten Sanidinen. Die nicht zahlreichen Analysen des Sanidins weisen neben Kali einen bedeutenden Natrongehalt auf (Kostenblatt $3\,K^2O + 2\,Na^2O$).

Nephelin, als makroskopischer Einsprengling spärlich (im Phonolith von Messid, Tekut, Manterús in Tripolis; vom Sellnitzer Berg und vom Holey-Kluk bei Proboscht in Böhmen; in einigen Phonolithen des Hegaus und der canarischen Inseln), ist nächst Sanidin der häufigste, oft sogar der reichlichste Gemengtheil der Grundmasse. Die grösseren Einsprenglinge sind oft von Augit- oder Hornblendekränzen umgeben. Die Nepheline der Grundmasse verfliessen oft anscheinend ineinander. Mikrolithische und gasförmige Einschlüsse, Bestäubung der Mitte parallel der Hauptaxe oder längs des Randes, während die Mitte hell bleibt, sind häufig. Durch Verwitterung liefern die Nepheline Zeolithe (Natrolith, Analcim, Desmin, Phillipsit u. s. w.).

Hauyn, der nur selten ganz fehlt (canarische und capverdische Inseln z. Th.; Messid in Tripolis; Rhön z. Th.), ist in Einsprenglingen häufiger vorhanden als gleichmässig in der Grundmasse zerstreut. Seine Färbungen (blau, gelb, grau, braun, roth,[2]) schwarz) sind durch Verwitterung bedingt; wasserhelle Hauyne,

[1]) Theilweise Zeolithisirung von Sanidin beobachtete Lemberg in den verwitterten Phonolithen des Marienfelsens bei Aussig. Zs. geol. Ges. 35. 559. 1883. — [2]) Nach Bücking erscheinen die Hauyne roth durch Verwitterung der feinen strichförmig angeordneten Magneteiseneinschlüsse zu Brauneisen.

welche von den Sodalithen nur chemisch zu unterscheiden sind, finden sich bisweilen. Bezeichnend ist die oft verschiedene Färbung von Kern und Hülle und bei eingetretener Verwitterung das Vorhandensein von Strichsystemen.[1]) Verwitterung zu Kaolin und Umsetzung in Zeolithe (besonders Natrolith) unter Abscheidung von Kalkkarbonat (s. Bd. I. 351), auch in steinmarkähnliche Substanz kommen vor. Die am Kaiserstuhl auftretenden Mineralien Ittnerit und Skolopsit[2]) sind nichts Selbstständiges, sondern nur mehr oder weniger zeolithisirte Hauyne. Der grauviolette, in gösseren, meist unregelmässig begrenzten Massen auftretende Ittnerit schliesst Augit, Melanit, Apatit, Glas und Mikrolithe (z. Th. von Magnetkies) ein, zeigt von den zahlreichen Rissen ausgehende Umsetzung in Zeolithe (nach van Werveke Gismondin) und auf Klüften Kalkkarbonat. Die eingeschlossenen Melanite sind, im Gegensatz zu den als Einsprenglingen im Gestein vorkommenden, nicht zonal und dabei unregelmässig begrenzt. Der rauch- oder röthlichgraue Skolopsit, welcher nach van Werveke Melanit, Augit, Apatit und Glas einschliesst, ist stärker in Zeolith umgesetzt als der Ittnerit.

Die Einsprenglinge der auch zonalen, meist braunen, bisweilen (wie im Phonolith von Teplitz) grünen Hornblende schliessen Magneteisen, Apatit, Nephelin, Gasporen und Glas ein, werden auch umkränzt von Magneteisen oder von Augitmikrolithen, denen Magneteisen beigemengt ist. Die Hornblenden der Grundmasse, neben denen stets Augit vorhanden ist, werden hier und da in chloritische Substanz umgesetzt. Ein wie grosser Theil der Hornblenden durch Alkaligehalt und leichte Schmelzbarkeit dem Arfvedsonit sich nähert, ist weiter zu untersuchen. Föhr fand in der Hornblende des Phonoliths vom Hohenkrähen Spuren schwerer Metalle (Ni, Zn, Co, Sn, Sb, Pb). Bisweilen ist die Hornblende nur schwach pleochroitisch, während stark pleochroitische Augite vorkommen. (Hegau; Roche Sanadoire; Tekut; Msid Gharian u. s. w.)

Die Einschlüsse der grünen, z. Th. fast farblosen bis hellgrauen, auch lichtrothbraunen Augite sind dieselben wie die der Hornblende. Die Körner und Nadeln in der Grundmasse sind ähnlich wie die der Hornblende, bald gleichmässig verbreitet, bald an einzelnen Stellen angehäuft. Magneteisenkränze sind spärlich. Ein Theil der bisher analysirten Augite ist reich an Natron und gehört vielleicht dem Akmit an.

Der viel spärlichere, braun durchsichtige Biotit, zeigt bisweilen einen Kranz von Augitkryställchen (Gönnersbohl, nach Rosenbusch. Mass. Gest. 224). Der Melanit, oft scharf umgrenzt und von zonalem Aufbau, enthält nach Knop[3]) am Kaiserstuhl Titansäure und ebenso der Augit. Auf diese beiden Verbindungen bezieht Knop das angebliche Vorkommen von Schorlomit am Kaiserstuhl.

Plagioklas, bisweilen in Sanidin eingewachsen, tritt spärlich auf, fehlt oft ganz und scheint am häufigsten in den nephelinarmen Phonolithen zu sein.

[1]) Näheres über die Mikrostruktur s. bei Rosenbusch und Zirkel. — [2]) van Werveke. Jahrb. Miner. 1880. II. 267. Analyse des Ittnerites von Lemberg in Zs. geol. Ges. 35. 611. 1883. — [3]) Zs. Krystallogr. I. 64. 1877.

Der meist hellgelbe, auch orangerothe oder wasserhelle Titanit tritt in Krystallen und eckigen Körnern als Einsprengling und in der Grundmasse auf. Von den spärlichen Einschlüssen werden Magneteisen, Apatit, Augit, Hornblende, Glaspartikel angeführt. Magneteisen, auch von Eisenglanz begleitet, kommt als Kryställchen oder Körnchen vor. Der meist wasserhelle, quergegliederte Säulchen bildende Apatit findet sich auch in bläulichen und bräunlichen, bisweilen stark pleochroitischen Prismen. Leucit, Olivin, Sodalith, Zirkon sind stets in sehr geringer Menge vorhanden. Nach Rosenbusch (Mass. Gest. 223) ist ein Theil des als Olivin angegebenen Minerals farbloser Augit.

Von sekundären Mineralien ist noch der Tridymit zu erwähnen, der sich bei Umwandlung der Sanidine bildet.

Auf Klüften und in Hohlräumen finden sich Zeolithe (Natrolith, Desmin, Apophyllit, Analcim, Comptonit, Chabasit, Phillipsit, Harmatom, Gismondin u. s. w.), Kalkspath, Aragonit, Hyalit, Opal, Schwerspath, Eisenoxydhydrat, Wad. Der Barytgehalt des Schwerspathes stammt aus den barythaltigen Sanidinen. Ueber die Reihenfolge der Absätze bei den Zeolithen s. Bd. I. 398. Unter den Verwitterungsprodukten der schwefelsäurehaltigen Hauyne findet sich Gyps (s. Phonolithe des Hegaus) und Eisenoxydhydrat.

Glasige Ausbildung ist von K. v. Fritsch und Reiss[1]) bei Gängen und Strömen von Phonolith auf Canaria (bei Tirma) und auf Tenerife (an der Forteleza de Tigaiga) beobachtet. Die Gänge haben glasige Salbänder, die Ströme Obsidianrinden. In den glasigen Gesteinen des letztgenannten Vorkommens ist kein Nephelin ausgeschieden, aber das Gestein gelatinisirt mit Salzsäure und liefert aus dieser Lösung Chlornatriumkrystalle.

Verwitterung. Da bei der Verwitterung der Phonolithe das färbende Magneteisen entfernt wird, so bezeichnet eine meist scharfbegrenzte Linie die Grenze des nun hellfarbig gewordenen Gesteins. Zunächst fallen Hauyn und Sodalith, Glasbasis, dann Nephelin der Verwitterung anheim; aus ihnen entstehen Zeolithe, die wieder in Lösung fortgeführt werden, sodass endlich in der mehr oder weniger lockeren Masse fast nur Sanidin neben Titanit und veränderten Augiten und Hornblenden übrig bleibt, begleitet von dem aus Sanidin hervorgegangenen Kaolin. Durch ungleiche Verwitterung entstehen bisweilen „gefleckte Phonolithe“ (phonolites mouchetés ou tigrés, Bertrand-Roux), in denen frischere dunklere Partien von helleren angewitterten und verwitterten umgeben werden. Hier und da sieht das Gestein in Folge dieser Erscheinung aus wie eine Anhäufung von dunkelen Körnern, welche durch ein helleres Bindemittel zusammengehalten werden. Das Endprodukt der Verwitterung sind meist graue oder gefleckte Thone.

In Neuhof nächst Wisterschan SO von Teplitz und bei Ganghof, SW von Bilin (vielleicht auch noch an anderen Stellen) kommt eine eigenthümliche Verwitterung des dunkelgrünen schieferigen Phonolithes vor, welche dem Gestein bei Reuss[2]) den Namen Keratitporphyr verschafft. Das äusserst dichte Ge-

[1]) Geologische Beschreibung der Insel Tenerife 1868. 362 und 158. Sie nennen „Eutaxite“ Gesteine, deren Ausbildung der des Piperno gleicht. — [2]) Umgebungen von Teplitz und Bilin 1840. 195. Name von dem hornsteinähnlichen Aussehen.

stein ist gefleckt grünlichgelb, blutroth, gelb, leberbraun; schwarzbraune Dendriten bedecken die zahlreichen Klüfte. Kleine Sanidine sind mit der Loupe, u. d. M. noch Nephelin und unveränderte Glasbasis sichtbar. Endlich geht daraus ein grauer Thon hervor.

Chemisches. Da Nephelin, Sodalith, Hauyn, Magneteisen und die Basis in Salzsäure löslich sind, so ist je nach der Menge dieser Bestandtheile der Prozentsatz des Löslichen verschieden; dazu kommt noch die Quantität, welche aus den übrigen Silikaten ausgezogen wird, und die, welche etwa vorhandene, stets sekundäre und in Salzsäure lösliche Zeolithe liefern. Das Gelatiniren (und die Bildung von Chlornatriumkrystallen in der durch den hohen Natrongehalt von Nephelin und Hauyn natronreichen Lösung) ist ein Kennzeichen der Phonolithe, das ihnen freilich nicht ausschliesslich zukommt. Da die Stärke des Gelatinirens von der Menge des Löslichen abhängt, so gelatiniren sanidinreiche Phonolithe nur schwach; das gilt auch von den der Oberfläche entnommenen Phonolithen, aus denen durch die Verwitterung Nephelin und Hauyn z. Th. entfernt sind, sodass man nach Untersuchung derartiger Stücke das Gestein oft als Trachyt bezeichnet hat.

Die chemische Zusammensetzung zeigt je nach dem Ueberwiegen der beiden Hauptgemengtheile, Sanidin und Nephelin, und des oft reichlich vorhandenen Hauyns grosse Verschiedenheit, welche namentlich in dem Gehalt an Kieselsäure (55—62 pCt.) und in dem Verhältniss von Kali zu Natron hervortritt, deren Gesammtmenge 10—15 pCt. beträgt. Magnesia und Kalk sind meist in geringer Menge vorhanden, was dem gewöhnlichen Zurücktreten von Plagioklas, Augit und Hornblende entspricht. Der Wechsel im Kalkgehalt rührt z. Th. her von dem wechselnden Kalkgehalt des Hauyns.

Da die grösste Menge des Kalis in dem, wie es scheint meist natronreichen, Sanidin enthalten ist, welcher anfangs weniger verwittert als die übrigen Gemengtheile, so steigt in dem verwitterten Gestein die Menge des Kalis im Verhältniss zum Natron. Ebenso ändert sich das Verhältniss von Kieselsäure zu Thonerde, da der Natrolith (der am häufigsten aus Nephelin und Hauyn hervorgehende Zeolith) im Verhältniss zur Thonerde mehr Kieselsäure enthält als Nephelin und Hauyn. Wird endlich Kaolin gebildet, so ändert sich wiederum das Verhältniss von Thonerde zu Kieselsäure. Bei der Verwitterung des ursprünglich wasserfreien Gesteins wird in Zeolithen Wasser gebunden, dessen Menge im Verlaufe des Verwitterungsprocesses sich ändert. Will man Vergleiche anstellen, so muss man wasserfreie Gesteine berechnen. C. v. Eckenbrecher,[1]) welcher die verschiedenen Verwitterungsstadien des Phonolithes von Zittau untersuchte, fand, wie vor ihm frühere Beobachter,

I.	im frischen Gestein	auf 100	Gew.	Kali	113	Gew. Natron.
II.	bei anfangender Verwitterung	„ 100	„	„	83	„ „
III.	bei weiterer Verwitterung . .	„ 100	„	„	36	„ „
IV.	bei noch weiterer Verwitterung	„ 100	„	„	50	„ „

[1]) Tschermak. Mineralog. Mitth. III. 3. 1880. Vergl. auch Roth in Abhandlg. Berl. Akad. 1884. 32.

Wasserfrei berechnet enthalten I. (sp. G. 2,60) und IV. (sp. G. 2,42).

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	
I.	57,21	23,77	4,50	0,01	2,83	6,14	5,44	= 99,90.
IV.	61,33	25,28	0,56	1,66	1,45	3,32	6,62	= 100,22.

Die Zunahme der Magnesia in IV zeigt, dass diese in Lösung zugeführt wurde. Das Verhältniss von Kieselsäure zu Thonerde ist bei übrigens sehr verschiedener Zusammensetzung in I und IV nahezu dasselbe (100 SiO^2 : 41,55 Al^2O^3 in I und 41,21 in IV). In I ist 0,48 pCt. Glühverlust, in IV 3,75 pCt. Glühverlust angegeben, Summa von I = 99,40; von IV = 99,22. Da 2,58 das spec. G. des Sanidins und nahezu des Nephelins, 2,3 etwa das des Hauyns ist und die übrigen Gemengtheile wegen ihrer meist geringen Menge kaum in Betracht kommen, so kann man etwa 2,56 als Mittel des sp. G. der Phonolithe annehmen, das bei Reichthum an Hauyn auf 2,51 sinkt, bei ungewöhnlichem Reichthum an Augit und Magneteisen sich über das Mittel erhöht. Ist reichlich Zeolith gebildet (sp. G. von Natrolith etwa 2,2), so sinkt das sp. G. bis auf 2,41 und steigt wieder, wenn die Zeolithe ausgelaugt sind; oft sogar über das sp. G. des ursprünglichen Gesteins.

Je nach dem Vorwiegen der beiden Hauptgemengtheile, Sanidin und Nephelin, kann man bei den Phonolithen zwei Hauptgruppen unterscheiden und noch drei andere Gruppen hinzufügen: eine häufigere mit reichem Gehalt an Hauyn, eine zweite spärlichere mit grossem Gehalt an Augit und eine dritte noch spärlichere mit accessorischem Leucit, welche zu den Leucitgesteinen hinüberführt. Nach der Menge der Einsprenglinge kann man daran sehr reiche und sehr arme Phonolithe unterscheiden, die sich jedoch auch in Einer Gesteinsmasse neben einander finden; ferner nach den vorhandenen Analysen den Gehalt an Sanidin auf 50—70 pCt. schätzen; in sehr hauynreichen Abänderungen (wie bei Phonolithen im Hegau, Cantal, auf den Canaren) sinkt die Menge des Sanidins wohl noch unter 50 pCt.

Die häufigste Art des Auftretens der Phonolithe ist die in Kuppen, aber auch Gänge, Decken und Ströme kommen vor. Nirgend bildet der Phonolith so grosse Massen wie die Basalte und Trachyte. Ueber den geologischen Verband mit Trachyten wurde schon p. 241 berichtet. Als Hauptfundorte der Phonolithe sind Sachsen, Böhmen, Rhön, Hegau, Frankreich, Tripolis, die Capverdischen und Canarischen Inseln zu bezeichnen.

Fundorte.

Sachsen. Zittau, Eisenbahn. Dunkelgrünlichgrau. Eingesprengt Sanidin und Magneteisen. U. d. M. ist Sanidin meist in Karlsbader Zwillingen (oft an der Peripherie zonal; mit Einschlüssen von Augit, Magneteisen, Nephelin, Sodalith, Gasporen) Hauptgemengtheil; daneben Nephelin, Augit, Magneteisen, Titanit, Apatit, etwas Plagioklas, Sodalith (z. Th. zu Zeolith verwittert). Keine Hornblende. C. von Eckenbrecher in Tschermak. Miner. Mitth. III. 9. 1880. — Olbersdorf und Hochwald bei Zittau. Nur Augit, keine Hornblende. Im Ph. von Hochwald Basis. Rosenbusch. Mass. Gest. 223 u. 227. — Oderwitzer Spitzberg. U. d. M. ziemlich reich an Sanidin; Nephelin; Hauyn; Hornblende; Augit;

Magneteisen. Im Sanidin ist Nephelin, Hauyn, Glas eingeschlossen. Zirkel. Pogg. Ann. 131. 331. 1867.

Sect. Kupferberg (Hammer-Unterwiesenthal). Kleiner Spitzberg. Säulig abgesonderte Decke. Grau. Nur Hauyn und Melanit erkennbar. U. d. M. überwiegend Nephelin; die Zwischenräume zwischen den Nephelinen erfüllen Sanidinleisten und Augit. Melanit zonal. Hauyn, Titanit, Magnetit, Apatit. Auf Klüften Natrolith und Kalkspath. — Hammer-Unterwiesenthal. Lichtgrünlichgrau. Ausgeschieden Augit, Titanit, seltner Hornblende und Biotit. U. d. M. sind in der hauptsächlich aus Sanidin- und Augitmikrolithen, etwas Nephelin und opaken Erzkörnchen bestehenden Grundmasse mikroporphyrisch diese Mineralien mit Ausschluss des Biotites, ausserdem noch Hauyn vorhanden. Der reichliche, zonale, stark pleochroitische, grüne Augit ist meist rundum ausgebildet. — (Böhmen). Schlössl. Abnorm reich an Augit, schwärzlich, basaltähnlich. Eingesprengt Sanidin, Hornblende, Titanit. Im Sanidin ($14 K^2O : 15 Na^2O$) Einschlüsse der Grundmasse. Hornblende findet sich z. Th. in grobstängligen Aggregaten, z. Th. als Gemenge mit Titanit, welches durch eine feinkörnige, aus Hornblende, Titanit, Nephelin, Augit, Sanidin und trichitisch entglaster Basis bestehende Masse verkittet wird. U. d. M. besteht die Grundmasse vorwiegend aus Augit und wenig Sanidin, in ihr liegen Augite, kleine Nepheline, Titanite und schwarzgeränderte Hornblenden. In Hohlräumen Natrolith, Analcim, (Skolezit und Thomsonit fraglich) und Kalkspath. — Gang im Kalk bei Hammer-Unterwiesenthal. In mikrokrystalliner, aus Sanidin, Nephelin, Erzkörnchen bestehender Grundmasse mehr Hornblende als Augit, daneben Titanit und Hauyn. Struktur z. Th. mandelsteinartig, z. Th. schlierig-fluidal. Sauer. Sect. Kupferberg. (Hammer-Unterwiesenthal.) 1882. 63 u. fg.

Sect. Wiesenthal. Westabhang des Fichtelberges. In sehr dichter, aus Sanidin, Augit, Nephelin bestehender Grundmasse stark pleochroitischer Augit, Hauyn, Perowskit, Melanit, einzelne grössere Hornblendekrystalle und krystalline Ausscheidungen von Augit, Titanit und opakem Erz. — Kölbl (Böhmen). In dichter Grundmasse aus Sanidin, Nephelin, Magneteisen, Titanit, Hauyn spärliche Einsprenglinge von Augit. Sauer. 1884. 80.

Im Nephelinbasalt von Oberwiesenthal treten als Nachschub der erstarrenden Masse gangförmig, aber ohne scharfe Grenze dichte bis feinkörnige, z. Th. dunkelfarbige und dann augitreiche[1]) Phonolithe auf. Sie enthalten Sanidin, Nephelin (selten deutlich ausgebildet), Augit (stark pleochroitisch), Hauyn, Titanit, Melanit (titansäurehaltig), Hornblende (nicht häufig und oft ganz fehlend), Biotit, Apatit, Magneteisen. Als Leucit führende Phonolithe (so im Hohlweg bei der Kirche von Böhmisch-Oberwiesenthal) treten Gesteine auf, welche Leucite in den Bd. I. 345 erwähnten Pseudomorphosen in einer aus Sanidinmikrolithen, Augitkörnchen, Nephelin, mikroporphyrischen Augiten, Hauynen, Titaniten bestehenden, grauen, feinkörnigen Grundmasse enthalten. Die Leucite werden zuerst in Analcim, dann in ein Gemenge von Sanidin und weissem

[1]) Durch Zunahme des spärlichen Sanidins der augitreichen Nephelinbasalte vermittelt sich der Uebergang in Phonolith.

Glimmer umgesetzt, endlich entsteht Kaolin neben freier Kieselsäure, sodass die Pseudomorphosen durch Auslaugung mehr oder weniger zerstört werden. Sauer. l. c. 65—68.

Böhmen. Branischauer Berg, S von Theusing. Eingesprengt Sanidin, Hornblende, Augit, Titanit, Magneteisen. — Schömitzstein bei Carlsbad. Sanidin, Augit, Titanit, Magneteisen eingesprengt. G. Rose. — Bořen bei Bilin. Dunkelgrün; eingesprengt Sanidin und Magneteisen, bisweilen Hauyn. U. d. M. noch Nephelin, Hauyn, Hornblende, Augit, Apatit. — Teplitz. Schlossberg. Sanidin, Hornblende, Magneteisen eingesprengt. U.d.M. Sanidin mit Einschlüssen von Nephelin; Nephelin; Hauyn; Augit. — Mileschauer Berg (Donnersberg). Grünlichgrau. Neben reichlichem Sanidin sind Augit, Titanit, Hauyn, Magneteisen eingesprengt. U. d. M. noch Nephelin, Plagioklas, Hornblende, Apatit, Leucit. — Försterhaus zwischen Mileschauer Berg und Kostenblatt. Sanidin, Hornblende, Augit und Titanit eingesprengt. — Blauerberg, Schönbachthal bei Oberleitensdorf. Wenige Einsprenglinge von Sanidin, Augit, Titanit, Magneteisen. U. d. M. vorzugsweise Nephelin, daneben Sanidin, etwas Hauyn, sparsam Leucit. — Schreckenstein bei Aussig. Sanidin, Hornblende, Augit, Titanit, sparsam Plagioklas und Biotit eingesprengt. U. d. M. noch Nephelin, Leucit, Magneteisen. — Ziegenberg bei Wesseln. Sanidin, Hornblende, Augit, reichlich Titanit, sparsam Plagioklas (in Sanidin eingewachsen), Biotit, Magneteisen als Einsprenglinge. U. d. M. noch Nephelin, Hauyn, sparsam Leucit. — Holey-Kluk bei Proboscht. Sanidin, Nephelin, Titanit. U. d. M. Hornblende, Augit, Apatit, Magneteisen, sehr sparsam Plagioklas. Nach G. Rose u. Bořicky. Studien an den Phonolithgesteinen Böhmens. 1873. — Nestomitz, zwischen Aussig und Nestersitz. Perlgrau, sparsam eingesprengt Sanidin, Titanit, Augit, Eisenkies. U. d. M. noch reichlich Nephelin; sparsam Hauyn; Hornblende; Augit; Magneteisen. — Marienberg bei Aussig. Lichtgrau. Sanidin, Augit, Titanit, Magneteisen; häufig Zeolithe (Natrolith, Apophyllit, Phillipsit). U. d. M. Nephelin, Hornblende, Hauyn (meist in Zeolithe umgesetzt), Biotit. Sekundär Kalkspath, Aragonit, Hyalit. Zirkel. — Bösigberg bei Weisswasser. Eingesprengt Sanidin, Augit, Hornblende, Melanit, Titanit. U. d. M. Grundmasse wesentlich Sanidin; reichlich Hauyn; Nephelin; sparsam Augit, Magneteisen. — Hoher Hain bei Friedland. Einsprenglinge von Sanidin, vereinzelte von Augit und Magneteisen. U. d. M. noch Nephelin, Hauyn. Roth. — Tollenstein bei Georgenthal. Nach Rosenbusch nur Hornblende, nicht Augit als Einsprengling vorhanden.

Siebengebirge. Nicht anstehend. Bruchstücke im Trachytconglomerat am Nordfuss des Drachenfels. Grau. Sanidin, Hornblende, sparsam Biotit eingesprengt. U. d. M. Grundmasse meist Nephelin; Sanidine mit Flüssigkeitseinschlüssen; Hauyn; grasgrüne Hornblende. Zirkel. Mikr. Besch. 396.

Eifel. Selberg bei Quiddelbach. In bläulichgrauer Grundmasse Sanidin, Hornblende, Titanit, Magneteisen, sparsam Olivin. U. d. M. Grundmasse aus reichlichem Sanidin, daneben Hornblende, Augit, Magneteisen, Nephelin, Hauyn, Plagioklas, Olivin, Apatit, Zirkon. (Nach Rosenbusch, Mass. Gest. 223, ist der angebliche Olivin hellgrauer bis farbloser Augit.)

Westerwald. Mahlberg. Blaugrau, ohne makroskopische Ausscheidungen. U. d. M. Hauptmasse Sanidin, daneben Hornblende, Augit, Nephelin, verwitterter Hauyn, Magneteisen. Emmons. 1874.

Südthüringen. Heldburg W. von Coburg. Decke auf oberem Keuper. Vorwaltender Gemengtheil Nephelin. Sanidin (mit Einschlüssen von Zirkon), Nephelin (mit Einschlüssen von Hornblende, Olivin, Magneteisen), Hornblende (schliesst Nephelin, Olivin, Magneteisen ein), Olivin, Magneteisen, Glimmer, Zirkon (und Heldburgit). Augit (Hauptbestandtheil der Grundmasse) und Hauyn sind nur mikroskopisch wahrnehmbar. Sekundär Analcim und Opal, der z. Th. den Analcim überzieht. Luedecke. Jahrb. Miner. 1879. 919.

Vogelsberg. Häuser Hof zwischen Salzhausen und Ober-Widdersheim. Dunkelgrau. Sichtbar Sanidin, Augit, Magneteisen. U. d. M. Grundmasse wesentlich Sanidin (darin zonale Einschlüsse von Glasmasse und Magneteisen); etwas Nephelin; einige Plagioklase; grüne Augitnädelchen (z. Th. mit Kranz von Magneteisen; z. Th. fast völlig mit Magneteisen erfüllt); Apatit. — Oberwald am Buschhorn. In gelblich- bis grünlichgrauer Grundmasse Sanidin, einige Plagioklase und grüne Augite sichtbar. U. d. M. Grundmasse aus Sanidin und etwas Nephelin, grünem Augit, Magneteisen, etwas Plagioklas, Hauyn und Apatit. Im Augit Glas und Apatit eingeschlossen. H. Sommerlad. Ber. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. XX. 275. 1883.

Rhön. Milseburg. Sanidin, Augit, Hornblende, Magneteisen, Titanit makroskopisch sichtbar. U. d. M. noch Nephelin und Hauyn. — Calvarienberg bei Poppenhausen. U. d. M. Sanidin, Augit, Hornblende, Hauyn, Titanit, Magneteisen. — Poppenhauser Brücke. Nach Rosenbusch (Mass. Gest. 223) nur Augit, keine Hornblende vorhanden. — Poppenhausen. In den überwiegend aus Orthoklas bestehenden Ausscheidungen Zirkon. In anderen derartigen Ausscheidungen Titanit, Hornblende, Glimmer, Nephelin. Sandberger. Jahrb. Miner. 1881. I. 259. — Alschberg bei Frieselshausen. U. d. M. Sanidin, Augit, Hornblende, Titanit, Magneteisen, Apatit (pleochroitisch, Rosenbusch). Sekundär Zeolithe. — SW. vom Seeleshof bei Tann. Dicht, durch kleine geröthete Hauyne fein roth gesprenkelt. — Höhe der Pferdekuppe. Von Hauyn frei nach Bücking. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1881. 152. Nach Zirkel ist der sehr leicht spaltbare, Hornblende und Titanit führende Phonolith der Pferdekuppe an Nephelin und Sanidin reich, aber hauynarm. (Mikr. Besch. 394. ib. 396.) — Delzenhof NW. der Milseburg. Sanidin, Nephelin, Hauyn, Augit, Hornblende, Glimmer, Titanit, Magneteisen. G. Rose.

Kaiserstuhl. Steinriesenweg am Horberig bei Oberbergen. Gang in körnigem Kalk. U. d. M. Sanidin, Nephelin, Hauyn, Augit, Hornblende, Melanit. Apatit, sparsam Leucit und Magneteisen, Plagioklas; Olivin fraglich. Sekundär Ittnerit, Skolopsit, Natrolith und Kalkspath. — Oberschaffhausen. U. d. M. Sanidin, Nephelin, Hauyn, Augit,[1]) etwas Plagioklas, sehr spärlich Hornblende,

[1]) Im Dünnschliff grün und pleochroitisch. Titanhaltig, arm an Magnesia und Thonerde, reich an Eisenoxyd. Analyse von A. Knop in Zs. Kryst. X. 72. 1885. Berechnet man das Eisenoxyd und das Natron als $(Fe^2O^3\,3\,SiO^2 + Na^2O\,SiO^2)$, so verhält sich im Rest der O von $\overset{II}{R} : SiO^2 = 8{,}99 : 18{,}01$, also entsprechend der Augitformel.

Melanit (Schorlomit). Sekundär Zeolithe. (Auf Mesotyp Schwerspath und Kalkspath). — Endhalde bei Bötzingen. U. d. M. Sanidin, Nephelin, Augit, Melanit, Titanit, Apatit. Sekundär Zeolithe und Kalkspath. Rosenbusch. cf. Mikr. Phys. der Mineralien. 1873. 181.

Hegau. Sämmtliche Phonolithe sind reich an Hauyn. Hohentwiel. Schwarzgrau bis schwärzlichblau. In dichter kantendurchscheinender Grundmasse Sanidin (meist einfache Krystalle, mit Einschlüssen von Nephelin, Apatit, Titanit), häufige Hauyne, etwas Titanit, grüne Hornblende, gelbgrüner (pleochroitischer, nach der Analyse von P. Mann 1884 natronreicher) und spärlich lichtgraubrauner Augit, (sehr selten Nephelin, nach Bernath) ausgeschieden. U. d. M. besteht die Grundmasse vorwiegend aus Sanidin, Nephelin, Augit, daneben Magneteisen und etwas Titanit. (Biotit und Melanit sind spärlich, P. Mann.) Basis oft globulitisch gekörnelt (Rosenbusch). In Drusen weisser eisenfreier Natrolith. Die Klüfte sind mit gelbem Natrolith erfüllt, welcher Gyps, Eisenoxydhydrat, organische Substanz und Spuren schwerer Metalle (Cu, Sn, Sb, Pb, Ni, Zn, Co) enthält. Mit Natrolith kommt Desmin, Kalkspath, seltener Analcim vor, welcher von Natrolith überlagert wird; auf diesem Natrolith lagert Phillipsit. — Hohenkrähen. Dunkelgraugrün, mit reichlichen Einsprenglingen: Hauyn (häufigst, meist in weisses, steinmarkähnliches Mineral verwittert); Sanidin; arfvedsonitähnliche Hornblende; spärlich Titanit und Magneteisen. U. d. M. ganz krystallin. Neben Sanidinleisten auch einzelne Plagioklase; reichlich Nephelin; grüne Hornblende; grüne Augitnadeln; Magneteisen; Titanit; Apatit. Auf Klüften gelbrother bis orangerother Natrolith, welcher Gyps, Eisenoxydhydrat, organische Substanz und Spuren schwerer Metalle enthält. Mit dem Natrolith zusammen kommt durch Eisenoxydhydrat gelbgefärbter Kalkspath vor. — Gennersbohl. Unter einer Tuffdecke. Grünlich, mit reichlichen Hauynen, Sanidin, arfvedsonitähnlicher Hornblende, etwas Biotit und Titanit. U. d. M. zeigt der Sanidin Nephelineinschlüsse und in Höhlungen sekundären Tridymit. Ausserdem findet sich etwas Plagioklas; Hornblende; grasgrüner, stark pleochroitischer Augit; Hauyn; spärlich Nephelin (weil meist verwittert); Apatit; Titanit. Um die Biotite oft Kränze von Augitmikrolithen. Sekundär Kalkspath und Zeolithmandeln (rosenrothe Analcime).

Staufen. Grünlich. Mehr Hauyn als Sanidin eingesprengt, vereinzelt Hornblende und dunklere Flecken, die sich u. d. M. als Aggregate von Augitkryställchen erweisen. (Auch Biotit nach Bernath). U. d. M. zeigt die Grundmasse viel Sanidin und Nephelin, daneben Hauyn, grünen Augit (zum Theil zonal), bräunlichgrüne Hornblende, Magneteisen, Apatit, Titanit, Leucit, sparsam Plagioklas, Eisenglanz. Im Sanidin finden sich Einschlüsse von Hauyn, Augit, Nephelin, Apatit, Flüssigkeiten, Glas, und sekundär in Hohlräumen Tridymite. Hauyn meist in körniges Steinmark, seltener in Zeolithe verwittert; Brauneisen aus Magneteisen entstanden. — Schwintel. Grünlichgrau, sehr dicht, mit einzelnen Hauynen und feinen Sanidinnadeln. Unter dem Mikroskop vorherrschend Nephelin, daneben Sanidin, viel Augit und Hornblende, Hauyn, Apatit, wenig Titanit. Braune Flecke, die aus Augitnädelchen bestehen. Struktur mikrogranitisch. — Mägdeberg. Sehr dicht, schwärzlich-

grün mit wenigen Einsprenglingen von Hauyn, Sanidin, einzelnen Hornblenden und Titaniten. U. d. M. enthält die Grundmasse mehr Nephelin als Sanidin, spärlich Plagioklas, grasgrünen Augit reichlicher als bräunlichgrüne Hornblende, Apatit, sparsam Magneteisen und Titanit. In den Hegauer Phonolithen ist Zirkon wahrscheinlich vorhanden, da Zirkonerde nachgewiesen ward. Föhr. Inaug.-Diss. Würzburg. 1883. Bernath. Inaug.-Diss. Bern. 1877.

England. Cornwall, Wolf's rock. In gelblichgrauer Grundmasse Sanidin (der durch Verwitterung Tridymit liefert. Rosenbusch. Mass. Gest. 225) und Hauyn. U. d. M. im Sanidin zonale Glaseinschlüsse; Nephelin (Hauptmasse des Gesteins); grüne, oft um ein Magneteisenkorn gruppirte Hornblende; Magneteisen. Allport. Geol. Mag. und Zirkel. Mikrosk. Besch. 397.

Frankreich. Mont Dore. Roche Sanadoire. Grünlich, an der Ostseite des Felsens grüngefleckt. Reich an Einsprenglingen: Sanidin (mit Einschlüssen von Hauyn); sparsam Plagioklas, Biotit, Hauyn, Augit (stark pleochroitisch), Magneteisen; reichlicher Hornblende und Titanit. U. d. M. noch Apatit, Olivin (von Rosenbusch nicht gefunden), nicht reichlich Nephelin und Glasbasis. Hornblende zonal; grössere Individuen umwachsen durch Augitmikrolithe, welche meist mit etwas Magnetit gemengt sind. Die Mikrolithe der Grundmasse zeigen treffliche Fluidalstruktur. Zirkel. Pogg. Ann. 131. 334. 1861 und Rosenbusch. Mass. Gest. 220. Nach K. von Leonhard (Charakteristik der Felsarten II. 437. 1824) ist die Oberfläche mit einer Rinde von blasigem Schmelz in Folge der Wirkungen der Blitze überzogen. — La Tuilière. Grünlichgrau, durch Verwitterung grüngefleckt. Sanidin, Hornblende, Augit, Titanit, Magneteisen. U. d. M. noch Nephelin, Nosean. In der Basis haltigen Grundmasse hie und da feinflaseriges Gefüge. v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1872. 353. — Zwischen Mont Dore und Murat le Quaire. Gang im Tuff. Sanidin, Hornblende, Magneteisen. U. d. M. Grundmasse (basishaltig) fast ganz aus kleinsten Sanidinen bestehend; daneben einige Plagioklase, etwas Nephelin, Hornblende, Augit, Olivin, Apatit, Magneteisen. v. Lasaulx l. c. 356.

Cantal. Griou. Grünlichgrau. Reich an Einsprenglingen von Sanidin; ferner Hornblende, Augit, Olivin (der Augit einschliesst), hie und da Biotit, Titanit, Magneteisen. Auf Klüften Analcim. G. Rose. Zs. geol. Ges. 8. 203. 1856. — Grionaux. U. d. M. Sanidin; Nephelin sparsam; Hornblende; Augit; Plagioklas; Hauyn; Titanit; Magneteisen; Apatit. Um die Hornblenden oft Kränze von Augitmikrolithen; auf den Feldspäthen Tridymit. Fouqué et Michel Lévy. Minér. micrographique. 1879. — Thiezac. Gang im Amphibolandesit. U. d. M. Sanidin, Nephelin, Hornblende, Augit, Hauyn, Magneteisen. Glasbasis mit Mikrolithen von Sanidin, Plagioklas, Augit, Nephelin. Um die Hornblende oft Kränze von Augitmikrolithen. ib.

Velay. Mercoeur, NO. von le Puy. Grünlich grau, arm an Einsprenglingen von Sanidin, Hornblende, Titanit, Magneteisen.

Mezenc. Dunkelgraugrün, dicht, compakt; wenn verwittert grün und weiss gesprenkelt. Makroskopisch nur wenige Sanidine.

Mont Madeleine. Neben Hornblende Augit. Emmons. On some phonolites from Velay and the Westerwald. 1874. 18. — Mt. Miaune. Im Magnetit Apatit,

im Titanit Magneteisen, Hornblende und Mikrolithe eingeschlossen. Kein Augit. Emmons ib. 19.

Bei Costebelle zwischen Mezenc und l'Ambre zeigt der an mikroskopischem Hauyn und Titanit reiche Phonolith der Streckung des Gesteins parallel lang gezogene Hohlräume mit Nephelin und Mesotyp. Bertrand-Roux. Descr. géogn. des environs du Puy en Velay. 1823. 114 und Bourgeois. Bull. soc. minér. Fr. 6. 16. 1883.

Sardinien. Monte Ferru, S. von Lussargiu. In dichter blaugrauer Grundmasse einzelne Sanidine. U. d. M. Im Sanidin Glaseinschlüsse; Augit; spärlich braune Hornblende und Biotit; wenig Nephelin; Hauyn; Magneteisen; Apatit; etwas Glasbasis. — Thal des Rio Mannu. Strom. Dicht, gelbgrau, ohne Einsprenglinge. U. d. M. Mehr Nephelin als Sanidin; wenig lauchgrüner Augit; Hauyn; sehr einzeln Biotit, Titanit, Apatit; Magneteisen. Keine Glasbasis. Dölter. Denkschriften der Wiener Akad. d. Wissensch. 39. 59 u. fg. 1878.

Tripolis. Messid, Ostende des Ghariangebirges. In dichter, dunkelgrauer Grundmasse mehr Nephelin als Sanidinleisten, spärlich Augit ausgeschieden. U. d. M. noch Apatit; Titanit; Sodalith; sehr vereinzelt Olivin, von Magneteisenkränzen umgeben; farblose gekörnelte Glasbasis ist sehr ungleich vertheilt. Der pleochroitische, akmitähnliche Augit schliesst winzigste Nepheline, der Nephelin Augitmikrolithe ein. Keine Hornblende vorhanden. v. Werveke. Jahrb. Miner. 1880. II. 275. — Tekut. Grünlichgrau. Reich an Nephelin. Eingesprengt Sanidin, Nephelin, Hornblende, Augit (stark pleochroitisch), Titanit, Magneteisen. U. d. M. noch Hauyn. Hornblende von Augitmikrolithen umkränzt, denen Magneteisen beigemengt ist. G. Rose und Rosenbusch.

Kordofan. Berg Kadero oder Koldadschi. In graugrüner Grundmasse Sanidin, Augit, Hauyn, Titanit, Magneteisen und Zeolithe sichtbar. U. d. M. noch Nephelin, Hornblende (mit Einschlüssen von Titanit), Apatit, spärliche Glasbasis. Roth.

Capverdische Inseln. San Thiago, Praya. Stromartig. In grauer Grundmasse Sanidin, grüner zonaler Augit, etwas Biotit eingesprengt. U. d. M. Grundmasse vorwiegend Nephelin (mit Einschlüssen von Augit und Magneteisen), daneben Sanidin, etwas Augit, Magneteisen, Titanit, wohl auch Basis. Hauyn fehlt; wahrscheinlich ist Plagioklas vorhanden. — Ribeira da Barca. U. d. M. Grundmasse aus vorherrschendem Sanidin; ferner Plagioklas, wenig Nephelin, weingelber Augit, Magneteisen. — S. Antao, Cova. U. d. M. Sanidinleisten, Nephelin, grüner Augit, wenig Magneteisen und Titanit; Hauyn (fehlt oft ganz), hin und wieder einzelne Hornblenden und Biotite. — Mayo, Monte Batalha. In dichter, grünlicher Grundmasse Hornblende und Sanidin. U. d. M. Grundmasse vorwiegend Nephelin, daneben Sanidin und Augit, Magneteisen. Sehr spärlich Titanit. Dölter. Zur Kenntniss der vulcanischen Gesteine und Mineralien der Capverdischen Inseln. 1882. 23 u. fg.

Canarische Inseln. Gomera, Roque del Valle. Dicht, dunkelgrünlich. Sanidin, Nephelin, grüner pleochroitischer Augit, Biotit, Magneteisen. Hauyn fehlt. — Gran Canaria, Guinigada. In graugrüner Grundmasse zahlreiche

dunkelgefärbte Hauyne, grüne Augite, Titanit. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Sanidinleisten; reichlichem Nephelin; Titanit; Magneteisen; Augit (stark pleochroitisch, z. Th. zonal, mit Einschlüssen von Nephelin); Hauyn, z. Th. mit schwarzen und blutrothen Nädelchen. Sekundär Zeolithe und Chlorit. — Cumbre zwischen Tirajana und Tejeda. Sanidin sichtbar. U. d. M. noch Nephelin, Hauyn, Plagioklas, Augit, Titanit, Magneteisen. — Tenerife. Guajara-Quelle. Reichlich Sanidin, sparsam Plagioklas und Biotit sichtbar. U. d. M. besteht die fluidale Grundmasse aus Sanidin, Nephelin, Hauyn, Titanit, Magneteisen, Augit, Hornblende. — Azulejos-Quelle. Dicht, dunkelgrün. Sanidin sichtbar. U. d. M. Fluidalstruktur. Die Einschlüsse der Sanidine liegen sämmtlich in Einer Zone; Nephelin, Augit, Biotit, Magneteisen, Apatit. Sekundär Chlorit. Sauer. Phonol. Gest. der Canarischen Inseln. 1876. 44. — Forteleza de Tigaiga. Die untere Lage ist grünlicher Eutaxit, die obere Lage durchaus krystalliner, nephelinreicher, hauynführender Phonolith. Die Oberfläche des Stromes ist mit dicken schwarzen Obsidiankrusten bedeckt. Der Eutaxit zeigt eine in Flecken wechselnde gelbgraue und graugrüne Masse, welche ein mit gelbgrauen und grünlichen Cumuliten erfülltes, farbloses Glas ist. An manchen Stellen geht dasselbe in typischen faserigen Mikrofelsit über. Darin liegen als Einsprenglinge spärliche farblose Mikrolithe (wohl von Sanidin) und einzelne Hauynkörner. Nephelin ist nicht ausgeschieden, aber mit Salzsäure tritt Gelatiniren ein und die Lösung liefert beim Eintrocknen zahlreiche Chlornatriumkrystalle. Rosenbusch. Mass. Gest. 226.

Aden. Rothbraun. Eingesprengt Sanidin und etwas Plagioklas. U. d. M. besteht die ganz krystalline Grundmasse vorzugsweise aus Nephelin, daneben Sanidin (mit Einschlüssen von Glas und Hämatit), grüner Augit, Plagioklas (z. Th. mit Sanidin verwachsen und mit Augiteinschlüssen), Eisenglanz, welcher die Färbung des Gesteins bedingt. Vélain. Descr. géol. de la presqu'île d'Aden. 1878. 35. In dem verwitterten grünlichgrauen Gestein erkennt man noch Apatit, Hauyn, sekundär Zeolithe und Kalkspath. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1881. 2.

Hauran. Spitze des Gebel el Kleb. Dunkelgraugrünlich, sehr dicht, arm an Einsprenglingen. Sanidin, Augit, Magneteisen, hier und da Olivin. U. d. M. sehr reich an Sanidin; Nephelin; spärlich Plagioklas; reichlich Magneteisen, Apatit. Roth.

Brasilien. Insel Fernando do Noronha. Lichtgrün. Eingesprengt Sanidin, Hornblende. U. d. M. besteht die helle Grundmasse vorherrschend aus Nephelin; daneben hellgrüne Hornblendenädelchen, etwas Magneteisen und zahlreiche wasserhelle Nädelchen, Augit höchst spärlich. Gümbel in Tschermak. Miner. Mitth. (2) 2. 188. 1880.

II. und III. Leucit- und Nephelingesteine.

Allgemeines über Basalte.

Wie p. 213 angeführt wies Zirkel[1]) 1870 nach, dass neben den bisher bekannten Leucitgesteinen (Leucitophyren) und Nephelingesteinen (Nepheliniten, Nephelindoleriten), in welchen man Leucit oder Nephelin mit der Loupe unterscheiden kann, die entsprechenden dichten Gesteine vorhanden sind. Bis dahin hatte man sie unter dem Sammelnamen Basalt mit ähnlichen, dunkelfarbigen, aber von ihnen verschiedenen, nämlich wesentlich Plagioklas enthaltenden Gesteinen zusammengefasst. Zirkel unterschied demnach neben den körnigen, vorzugsweise porphyrischen Leucitophyren und den körnigen Nepheliniten die dichten Leucit- und Nephelinbasalte. Später hat man auf die Gegenwart von z. Th. nur mikroskopisch erkennbaren Gemengtheilen Gewicht gelegt und darnach die Gruppen benannt. Der wieder hervorgesuchte Name Tephrit soll die Gegenwart von Plagioklas, der alte Name Basanit die Gegenwart von Plagioklas und Olivin bezeichnen. So sind folgende Bezeichnungen entstanden, welche nur auf die Gemengtheile, nicht mehr auf Struktur und Korn Rücksicht nehmen.

Le + Aug = Leucitit.	Ne + Aug = Nephelinit.
Le + Aug + Olv = Leucitbasalt.	Ne + Aug + Olv = Nephelinbasalt.
Le + Aug + Plg = Leucittephrit.	Ne + Aug + Plg = Nephelintephrit.
Le + Aug + Plg + Olv = Leucitbasanit.	Ne + Aug + Plg + Olv = Nephelinbasanit.

Bücking[2]) unterscheidet weiter die hornblendehaltigen Nephelintephrite als Buchonite von den hornblendefreien, und theilt die Nephelinbasanite in hornblendefreie und hornblendehaltige. Bei dieser Gruppirung ist der Gehalt von Sanidin, Melilith, Hauyn, Glasbasis noch nicht berücksichtigt. Da nicht bloss das Vorhandensein, sondern auch die Quantität der einzelnen untergeordneten Gemengtheile in derselben Gesteinsmasse wechselt, so erscheint diese Eintheilung als eine zu scharfe, welche zuvielen Knotenpunkten der Reihe eine gewisse Selbstständigkeit verleiht. Sie ist vielleicht an Handstücken, aber nicht in der Natur durchzuführen.

Als man die weitere Verbreitung des Melilithes in Leucit- und Nephelingesteinen erkannt hatte, bezeichnete man die basaltischen, an Melilith reichen Ausbildungen als Melilithbasalte, die an Melilith ärmeren als melilithführende Leucit- und Nephelin-Basalte. In den Melilithbasalten fehlt bisweilen Augit ganz (Wartenberg, Böhmen). Sie sind, soweit in ihnen Leucit oder Nephelin nachgewiesen wurde, bei den betreffenden Gesteinen aufgeführt; wo in ihnen weder Leucit noch Nephelin angegeben ist, sind sie bei den Nephelingesteinen aufgezählt, obwohl ihnen vielleicht eine Sonderstellung zukommt.

Da sich häufig neben Leucit Nephelin einfindet, so ergeben sich Gesteine, welche eine Mittelstellung zwischen Leucit- und Nephelingesteinen einnehmen

[1]) Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Struktur der Basaltgesteine. — [2]) Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt. 1881. 157. Plagioklasbasalte, welche eine durch Salzsäure zerlegbare natronreiche Basis besitzen, bezeichnet Bücking vorläufig als (Nephelin-) Basanitoide. Hier sind sie bei den Plagioklasbasalten aufgeführt.

und bald zu diesen, bald zu jenen gestellt werden. Gegenüber den Nephelingesteinen ist die Verbreitung der Leucitgesteine gering, aber doch grösser als man früher annehmen konnte. Beide Gesteine sind quarzfrei, alkalireich neben relativ niedrigem Gehalt an Kieselsäure.

Für krystallisirte, aber nicht von bestimmten Krystallgrenzen umzogene Substanzen (wie Nephelin in den Grundmassen) gebraucht Gümbel[1]) den Ausdruck leptomorph. „Zusammenrottungen gröfserer Augitkrystalle, welche rundliche Concretionen innerhalb der Grundmasse bilden und gewöhnlich von einer absonderlichen, recht dichten und dunklen Grundmasse umgürtet werden," nennt Möhl[2]) Augitaugen.

Bei der Verwitterung erhalten die Basalte bisweilen eine fleckigkörnige Struktur, welche bei weiterem Fortschritt der Verwitterung in eckigkörnige Absonderung übergeht, sodass sogenannte „Graupenbasalte" entstehen und das Gestein endlich in erbsengrosse Körner zerfällt.

Aus den Basalten gehen durch Verwitterung Wacken hervor: dichte bis feinkörnige, weiche und milde, graue, grüne, braune Massen, welche fast stets in Hohlräumen Zeolithe, Chalcedon, Kalkspath u. s. w. führen und meist als Wackenmandelsteine erscheinen. Sie enthalten neben einzelnen Partieen nicht verwitterten Basaltes auch Gemengtheile desselben. Durch weiteren Verlauf der Verwitterung gehen aus den Wacken Wackenthone (Basaltthone) hervor, eisenreiche Thonerdesilikate mit wechselndem Wassergehalt.

In den Basalten finden sich häufig Ausscheidungen, welche neben meist vorwaltendem Olivin chromhaltigen Augit, ölgrünen Bronzit, Picotit, bisweilen auch Apatit, Biotit, Pyrop, Glasmasse enthalten. Dieselbe Zusammensetzung zeigen von Vulkanen ausgeworfene, mit Lavahülle versehene Bomben und neben diesen kommen andere Bomben vor, welche bald fast nur Augit (Eifel), bald fast nur Biotit (Eifel), bald nur Hornblende (Eisenbühl), bald fast nur Leucit (Somma) enthalten. Alle diese Massen sind als erste Ausscheidungen zu betrachten, obwohl sie immer wieder als Einschlüsse („von Olivinfels") gedeutet werden.[3]) Die Berechnung der Analyse von Olivin-Bronzit-Chromaugit-Bomben des Dreiser Weihers, Eifel, stimmt mit einem Gehalt von $68{,}_{50}$ pCt. Olivin ($9MgO + 1FeO$); $19{,}_{80}$ pCt. Bronzit ($18RO\,SiO^2 + R^2O^3$; $RO = 17MgO + 2FeO + 1CaO$); $9{,}_{90}$ pCt. Chromaugit ($9RO\,SiO^2 + R^2O^3$; $RO = 6MgO + 1FeO + 4CaO$) und etwas Picotit überein. Sekundär dringt in diese „Olivinknollen" Kieselsäure ein und umhüllt als Chalcedon die Gemengtheile."[4])

Ueber den Verband mit Limburgiten und Tachylyten s. bei diesen.

[1]) Fichtelgebirge. 1879. 240. — [2]) Die Basalte und Phonolithe Sachsens. 1873. 7. — [3]) Roth. Abhandl. Berl. Akad. 1869. 358. Breislak (Instit. géol. III. 329. 1818) bemerkt: „Nach Fortis (1802) giebt es in der Tiefe ein Gestein aus körnigem Olivin, welches die Laven als Einschluss auf die Oberfläche bringen, da es eine Art Hülle um die Erde bildet (qui forme une espèce d'enveloppe autour du globe). Cette idée de Fortis est peut-être plus brillante que vraie." Daubrée hat 1866 dieselbe Ansicht von der „ubiquité du peridot" ausgesprochen, welcher „en quelque sorte la scorie universelle" ist. — [4]) Lehmann. Verhandl. naturhist. Ver. Rh. u. Westf. 31. 14. 1874.

II. Leucitgesteine.

Vorzugsweise porphyrische Gesteine, in welchen neben Leucit, Augit, oft titanhaltigem Magneteisen, Apatit, häufig Nephelin, Olivin, Hauyn, Feldspäthe (Sanidin und Plagioklase), Glasbasis, bisweilen untergeordnet Hornblende (ob iemals nicht von Augit begleitet?), Melilith, Granat, Biotit, Titanit, Perowskit, Picotit, Zirkon[1]) auftreten. Zahl, Menge und Vertheilung der accessorischen Gemengtheile schwankt in demselben Gesteinskörper, namentlich gilt das für Glasbasis, Olivin, Melilith, Biotit. Basalte, in denen Leucit nicht mit absoluter Sicherheit nachgewiesen, aber doch höchst wahrscheinlich vorhanden ist, hat man als Leucitoid-Basalte bezeichnet.

Die Grundmasse, welche nicht häufig rein körnige Ausbildung besitzt, enthält oft in mikroskopischen Krystallen den Gesammtgehalt an Leucit, so dass in diesen Gesteinen (in manchen Vesuvlaven, den Leucitbasalten, manchen Leucithauyngesteinen) makroskopisch nur Augit, begleitet etwa von Hauyn, Biotit, Olivin, Magneteisen, Plagioklasen, Sanidin, sichtbar ist. Nephelin lässt sich selten makroskopisch erkennen. Neben der krystallinen, mehr oder weniger Basis führenden Ausbildung ist überwiegend glasige spärlich; die Basis erscheint auch globulitisch oder trichitisch getrübt. Bimsteine, welche makroskopisch Sanidin, Augit, Biotit, aber den Leucit nur mikroskopisch enthalten, sind am Monte Somma häufig, und Leucitophyrgänge haben dort Glashüllen oder sind ganz glasig. Auch im Vesuvkrater kommen Laven vor, deren Grundmasse ganz glasig ist, oder die Laven enthalten dunkle obsidianähnliche Glasstreifen, z. Th. ohne alle makro- und mikroskopische Einsprenglinge. Pechsteine und perlitische Ausbildung scheinen nicht beobachtet zu sein.

Neben dem in Drusen und Klüften der Vesuvlaven häufigen Sodalith kommen vor: Sanidin, Augit, Olivin, Magneteisen, Breislakit. Von den durch Sublimation entstandenen Mineralien der Vesuvlaven ist an anderer Stelle zu reden. Von sekundären neptunischen Mineralien treten in den Leucitgesteinen auf: Kalkspath, Aragonit, Zeolithe, spärlich Gyps, dessen Schwefelsäure aus dem Hauyn herrührt.

Nach dem Reichthum an Hauyn kann man eine hauynreiche Gruppe unterscheiden, welche im Gebiet des Laacher Sees, im Kaiserstuhl, im Albaner Gebirge, auf den Capverden und in Java auftritt. Die dichten, als Lavaströme auftretenden Leucitbasalte enthalten makroskopisch ausgeschieden oft nur Augit, Olivin, Titaneisen, u. d. M. z. Th. Nephelin, z. Th. keine Feldspäthe (weder Plagioklas noch Sanidin), aber oft Melilith und Perowskit und meistens Basis, während diese in den Vesuvlaven bald fehlt, bald auftritt. Sanidinreiche Gesteine kommen nur spärlich vor; sind Feldspäthe vorhanden, so überwiegt meist Plagioklas.

Gemengtheile. Der Leucit,[2]) häufig in scharf begrenzten und zonalen

[1]) Am 11. April 1881 in glasiger Lava des Vesuvkraters von Rosenbusch beobachtet. Atti Accad. di Torino. XVI. 1881. — [2]) Nach Klein (Nachrichten von der kgl. Ges. d. Wissenschaften zu Göttingen 1884. No. 6. 135 u. No. 11. 466) ist der Leucit im Moment des Festwerdens regulär und ändert bei der Abkühlung seine Molekularconstitution, sodass

Krystallen, aber auch mit gerundeten Kanten und Ecken, oder aus mehreren Individuen zusammengesetzt, oft nur mikroskopisch sichtbar, ist reich an Einschlüssen, welche bald im Centrum angehäuft, bald kranzartig, seltener divergent radial angeordnet sind. U. d. M. bestehen die Einschlüsse meist aus Augitkryställchen, seltener sind farblose Nadeln (vielleicht Apatit?), Nephelin, Hauyn, Magneteisen, Melanit, Gesteinsmasse, Schlacken und Glasmasse, Gasporen, Flüssigkeiten; auch Picotit wird angegeben. Schon makroskopisch erkennt man häufig Augit im Leucit, Hauyn im Leucit der Leucitgesteine von Rieden und der Osteria del Tavolato, Gesteinsmasse in der Lava von Borghetto. Bisweilen umgeben Kränze von tangential gestellten Augitkryställchen den Leucit. Umänderungen in weisse kaolinähnliche und in gelbliche analcimähnliche Massen sind beobachtet (s. Bd. I. 344 und 157). Ueber die Umänderung der Leucite bei Oberwiesenthal siehe bei Phonolith (p. 257). In manchen Laven des Monte Somma sind die Leucite durch Eisenoxyd geröthet.

Der grüne oder grünlichbraune, oft zonale, bisweilen pleochroitische Augit führt häufig Einschlüsse von Leucit, Olivin, Magneteisen, auch von Nephelin, Melanit, Perowskit, Titanit, Glas, Dampfporen, hier und da von Flüssigkeiten. Er ist oft fast ganz mit Magneteisenkörnchen erfüllt oder mit einem Kranz derselben umgeben. Bisweilen findet er sich tangential von Mikrolithen umgeben, bisweilen sind die Kanten und Ecken durch Abschmelzung gerundet.

Nephelin ist nur selten, zunächst in Poren und Drusen makroskopisch zu sehen (in Vesuvlaven nach Behandlung ganzer Stücke mit schwacher Salzsäure sichtbar), und oft nicht scharf krystallographisch begrenzt. Ausser der Bestäubung (Vesuvlava von 1858) sind als Einschlüsse Augitkryställchen, Leucit (Uedersdorf, Eifel; Schorenberg), Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse beobachtet (Lava des Camillenberges, Laacher See).

Der Hauyn, frisch völlig farblos, mit breiter schwarzer Umrandung, wird durch Verwitterung blau mit rother oder rothbrauner Umrandung und endlich in graugelbe undurchsichtige Substanz (Kaolin, Zeolithe) umgesetzt.

Der meist spärliche Olivin, bisweilen mit Einschlüssen von Magneteisen, Flüssigkeiten, Picotit, Apatit, findet sich von Magneteisen umkränzt, dem sich Biotit beigesellt.

Die gelben, graugelben bis braunen, oft trüben und längsgefaserten Melilithe, bisweilen mit Pflockstruktur[1]) schliessen Leucite, Augit, Magneteisen ein (Capo di bove, Vultur). Perowskit,[2]) der häufige Begleiter des Melilithes, in Kryställchen oder Körnern, meist leberbraun, ist fast nur u. d. M. zu erkennen. Er findet sich als Einschluss auch im Augit, selten im Olivin.

Hornblende, in Vesuvlaven nur sublimirt vorkommend, in Leucitbasalten spärlich, gelbbraun, oft mit schwarzem Erzrand, schliesst Leucit, Nephelin, Magneteisen und Glas, der oft an Dampfporen reiche Sanidin bisweilen Augit, Nephelin, zuweilen Glas ein.

die bekannten Streifensysteme entstehen. Das rhombische Mineral wird bei höherer Temperatur wieder optisch isotrop.

[1]) Stelzner. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 380. 1883. — [2]) Nach Stelzner bisweilen für Granat ausgegeben. l. c. 390.

Der Plagioklas (mit Glas- und Schlackeneinschlüssen) ist bisweilen zugleich zonal struirt und radialstrahlig gruppirt. Der gelbbraune, selten krystallographisch scharf begrenzte Biotit schliesst hier und da Leucit ein.[1]) Der im Dünnschliff braune, häufig concentrische schalige Melanit schliesst bisweilen Augit ein.[2])

Chemisches und Geologisches. Je nach den neben Leucit und Augit eintretenden Gemengtheilen Plagioklas, Sanidin, Nephelin, Hauyn wechselt die chemische Zusammensetzung der Leucitgesteine. Am besten ist die chemische Zusammensetzung der Somma- und Vesuvlaven bekannt. Sie gehören nach obigen Bezeichnungen zu den Leucitbasaniten und enthalten im Mittel I (aus 20 Analysen von Haughton, 27 Analysen von C. W. C. Fuchs und 2 Analysen von Rammelsberg), wenn man auf Schwefel-, Titan- und Phosphorsäure, Chlor, Fluor und Glühverlust keine Rücksicht nimmt und Manganoxydul zu Eisenoxydul rechnet. Unter II ist nach vom Rath die Analyse des Leucithauyngesteins („Noseanmelanites") vom Perlerkopf, unter III die der feldspathreichen Lava von S. Antonio, Roccamonfina, nach vom Rath gegeben.

	I.	II.	III.
SiO^2	47,82	50,55	58,48
Al^2O^3	18,85	19,03	19,56
Fe^2O^3	5,24	—	—
FeO	5,12	8,45	4,99
MgO	4,40	1,48	0,53
CaO	9,51	6,63	2,60
Na^2O	2,65	6,73	3,14
K^2O	6,41	7,13	10,47
	100	100	99,77
	sp. G. 2,77	sp. G. 2,6395	sp. G. 2,713.

Die Abweichungen liegen in den Analysen der Vesuvlaven (s. auch p. 50) bei demselben Analytiker namentlich im Gehalt an Magnesia (2,26—5,91 pCt. Fuchs; 3,16—7,69 pCt. Haughton) und an Natron 1,61—5,10 pCt. Fuchs; 1,10 bis 2,96 pCt. Haughton; 1,94—2,30 pCt. Rammelsberg). Dabei fallen nahezu die Minima von Natron mit dem Maximum von Kali und die Maxima von Natron mit dem Minimum von Kali zusammen. Meist beträgt die Summe der Alkalien 8—10 pCt., selten weniger. Trotzdem scheitert eine Berechnung auf die Quantität der Gemengtheile, zunächst weil die Zusammensetzung der Glasbasis nicht bekannt ist. Da von dem Natrongehalt ein grosser Theil dem Nephelin, ein weiterer vielleicht der Glasbasis zukommt, so bleibt für natronhaltigen Plagioklas nur wenig Natron übrig; ob Anorthit vorhanden ist, erscheint nicht sicher nachgewiesen. In dem Leucithauyngestein II entspricht die grosse Menge an Natron dem Gehalt an Hauyn und Nephelin, die geringe Menge der Magnesia dem untergeordneten Gehalt an Augit und Hornblende. Die Analyse III der Roccamonfinalava zeigt in ihrem hohen Kaligehalt die Gegenwart von Leucit und von Feldspäthen, welche letztere den Kieselsäuregehalt des Gesteins über den des Leucites (55 pCt.) erhöhen, während in den meisten Leucit-

[1]) Zirkel. Basaltgest. 76. — [2]) Rosenbusch. Mikr. Miner. 164.

gesteinen durch die begleitenden Mineralien der Kieselsäuregehalt des Gesteins unter den des Leucites herabgedrückt wird. Nach dem Magnesiagehalt ist in III nur wenig Augit vorhanden. In einigen Vesuvlaven bestimmte Ricciardi die Menge des Vanidins; in welcher Verbindung es vorkommt, steht nicht fest. Analysen frischer Leucitbasalte und Leucittephrite sind nur sehr spärlich vorhanden. Die Leucitgesteine stehen in geologischem Verband namentlich mit Trachyten (durch leucithaltige Trachyte), ferner mit Phonolithen (s. p. 257) und mit Nephelingesteinen, welche häufig untergeordnet Leucit enthalten.

Die Leucitgesteine treten als Gänge, Kuppen, Lavaströme auf. Die Umgebung des Laacher Sees, die Eifel, Sachsen, Böhmen, der Kaiserstuhl, Mittelitalien sind Hauptgebiete. In den Vulkangebieten Nordeuropas und Frankreichs fehlen sie, aussereuropäische Leucitgesteine sind bis jetzt nur sehr einzelne bekannt (Marand, NW-Persien; Bawean; Java; Wyoming).

Leucitbasaltlaven der Eifel. Dockweiler. Augit, Biotit, hier und da Olivin, vereinzelt Hornblende sichtbar. U. d. M. fast ebensoviel Nephelin als Leucit; Augit (mit Einschlüssen von Apatit); wenig Olivin (z. Th. in Eisenoxydhydrat umgesetzt); titanhaltiges Magneteisen. Der Biotit ist z. Th. in Magneteisen und neugebildeten Biotit durch Einschmelzung verwandelt. — Uedersdorf. U. d. M. Nephelin spärlich; Augit (mit Einschlüssen von Glas, Dampfporen und Flüssigkeiten); Olivin (mit Glaskörnern); Biotit. — Firmerich bei Daun. U. d. M. nur wenig Nephelin; Augit; Olivin; Biotit; Magneteisen; braunes Glas. — Hangelsberg (am Eselsberg) bei Dockweiler. U. d. M. nur wenig Nephelin; Augit; Olivin; wenig Biotit; sekundär Sphaerosiderit. — Sassenberg[1]) SO. von Berlingen. U. d. M. wenig Nephelin; Augit zonal; Olivin von Biotit umrändert; Glasbasis durch das Gestein zerstreut. — Gerolstein. U. d. M. sehr reichlich Glasbasis, wenige Leucite; Augit, Olivin (mit Einschlüssen von Picotit, Hussak). — Nerother Kopf. U. d. M. kleine und spärliche Nephelinkörnchen; Augit (mit Einschlüssen von Biotit); Olivin; Biotit und braunes Glas reichlich. — Ernstberg bei Waldkönigen. Augit und Biotit sichtbar. U. d. M. nur wenig Nephelin; Augit; Olivin fehlt; Biotit, z. Th. zu Magneteisen und neugebildetem Biotit umgeschmolzen; Glasbasis reichlich. — Aarley, SO von Pelm. Augit, Biotit. U. d. M. Grundmasse aus Leucit ohne Nephelin; Biotit, z. Th. in Magneteisen und neugebildeten Biotit umgeschmolzen; grosse Augite; Olivin fehlt. — Kopp bei Birresborn. Fast soviel Nephelin als Leucit; Augit; Olivin; Biotit; Glasbasis. — Unterer Strom zwischen Kalemberg und Birresborn. U. d. M. Leucit nicht so reich an Einschlüssen als gewöhnlich; wenig Nephelin; Olivin; neben viel Melilith und Glasmasse reichlich Perowskit. — Gossberg W von Walsdorf. Augit, Biotit, Olivin sichtbar. U. d. M. sind beide Ströme gleich beschaffen; neben Leucit ist Nephelin nicht selten; Olivin, von Biotit umrändert; Augit. — Steinrausch bei Hillesheim. U. d. M. nur sehr wenig Nephelin. Olivin spärlich, mit breitem Biotitsaum umgeben. Auch um Augit oft Biotitsaum. Etwas Glasbasis. — Kyller Kopf bei Rockes-

[1]) Auf der Karte der Eifel von Mitscherlich irrthümlich als Beuel bezeichnet, da das „Beilchen“ die Fortsetzung des Dauner oder Dunger Hecks (einer leucitfreien Nephelinbasaltlava) nächst Kirchberg ist.

kyll. U. d. M. spärlich Nephelin; Augit; Olivin stets von Biotit umrändert; braune, zuweilen farblose Glasmasse ist durch das Gestein vertheilt. — Hardt bei Mehren. Wenig Nephelin vorhanden. Augit, Olivin. Buss (Mittheilung).

Laacher See-Gebiet. Leucithauyngesteine. Selberg bei Rieden. In zurücktretender feinkörniger Grundmasse Leucit und Hauyn; Nephelin; Augit; weniger Sanidin, Biotit, Titanit, Apatit, Magneteisen. Im Leucit und Sanidin ist Hauyn eingeschlossen. Sekundär Kalkkarbonat. G. v. Rath. Zs. geol. Ges. 16. 91. 1864. (Augit grün, oft zonal und mit hellerem Kern cf. Merian 1885). — Schorenberg bei Rieden. In dichter graugrüner Grundmasse zahlreich Hauyn und Leucit, spärlich Sanidin, Titanit, Magneteisen. U. d. M. noch Nephelin, Augit, Melanit. Im Leucit Einschlüsse von Augit, Nephelin, Hauyn, Melanit, Magneteisen, Glas und Flüssigkeiten; im Hauyn Einschlüsse von Glas, im Nephelin von Augit. G. v. Rath. l. c. 99 u. Zirkel ib. 20. 127. — Olbrück. In überwiegender brauner Grundmasse Hauyn, etwas Sanidin, Magneteisen. U. d. M. in der Grundmasse Leucit, (meist tangential von Augitsäulchen umgeben, mit Einschlüssen von Nephelin, Hauyn, Magneteisen, Flüssigkeiten), Nephelin (mit Einschlüssen von Augit und Glas), Augit, Biotit, Titanit, Apatit, Glasbasis. Im Sanidin Gasporen, an den Rändern Einschlüsse von Nephelin und Augit. „Noseanphonolith", vom Rath. Zs. geol. Ges. 12. 32[1]) und 16. 102. Rosenbusch. Mikr. Miner. 191. Zirkel l. c. — Burgberg bei Rieden. In überwiegender dunkelbräunlichgrüner Grundmasse ausgeschieden Hauyn, Sanidin, spärlich Nephelin[2]), Augit[3]) (zonal und pleochroitisch), Titanit, Biotit, Magneteisen. U. d. M. besteht die Grundmasse wesentlich aus Leucit, Nephelin, Sanidin (daneben Melanit und Apatit P. Mann 1884). Im Leucit sind Einschlüsse von Hauyn, Augit, Nephelin vorhanden, in dem an Dampfporen reichen Sanidin ist Nephelin eingeschlossen; im Augit sind Apatit, Titanit, kleine Glaseinschlüsse, Magneteisen, Melanit, Nephelin enthalten; der Nephelin ist mit Augitnädelchen durchwachsen. Sekundär Zeolithe. Die Grundmasse wird durch Verwitterung lichtbraun, gelblich oder lichtgrün und brauset dann mit Säuren. Auch eine Abänderung mit lichtgelben Flecken kommt vor. „Noseanphonolith", v. Rath l. c. Zirkel l. c.; P. Mann. Jahrb. Miner. 1884. II. 198. — Perlerkopf bei Olbrück. In grauer, feinkörniger, bisweilen poroser Grundmasse Hauyn, Sanidin, Melanit, Hornblende, spärlich Augit und Titanit sichtbar. U. d. M. noch Leucit (erfüllt mit reichlichsten concentrisch gruppirten Augitnädelchen); Nephelin; Apatit (wie mit blaugrauem Staub imprägnirt); Magneteisen. Melanit im Dünnschliff gelblichbraun, im Gestein schwarz mit muschligem Bruch. Die Hauyne erscheinen im Gestein schwarz, weil man durch sie hindurch den dunkelen Gesteinshintergrund sieht. Im Sanidin Augit eingeschlossen; Augit zonal, ebenso die Hornblende. „Nosean-Melanit-Gestein" vom Rath. Zs. geol. Ges. 14. 666; u. Zirkel l. c. u. Mikrosk. Besch. 398. Analyse s. p. 268 II.

[1]) Heisse Salzsäure lässt nur 10 pCt. des Gesteines unzersetzt, die Lösung gelatinirt. l. c. 37. — [2]) Laspeyres. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1872. 138. — [3]) Im Augit 0,73 pCt. Titansäure; 2,61 pCt. Natron; 0,74 pCt. Kali. Die analysirte Substanz war nicht ganz einschlussfrei. Die Analyse liefert etwa die Formel $10\,RO\,SiO^2 + R^2O^3$, es fehlt an Basen RO, während $SiO^2 + TiO^2 : R^2O^3$ genau 10 : 1 ist. P. Mann. Jahr. Miner. 1884. II. 199.

Hannebacher Ley.[1]) Dichte, porose Lava. In Poren Nephelin, Augit, Magneteisen. U. d. M. reichlich Nephelin; viel Hauyn; Leucit; Augit; Melilith; Magneteisen; (Perowskit, Stelzner); sekundär Kalkspath. Zirkel. l. c. und vom Rath. l. c. 672.

Herrchenberg.[2]) Graue, fein- bis grobblasige Leucitbasalt-Lava. Augit, Olivin, Melilith, Magneteisen makroskopisch sichtbar. In Drusen und Spalten Leucit reichlicher als Nephelin, Augit, Melilith. U. d. M. Nephelin (reichlich, klar und rein); Leucit; Melilith; Augit; Olivin; oft reichlich Biotit; Magneteisen; Apatit. (Perowskit, Stelzner). Das in Säure Unlösliche (etwa 50 pCt.) hat Augitzusammensetzung $= 12\,RO\,SiO^2 + R^2O^3$. vom Rath. Zs. geol. Ges. 14. 672 u. 18. 530. Zirkel. Mikr. Besch. 452.

Laacher See-Gebiet. Leucitbasalt-Laven. Veitskopf. U. d. M. Leucit, Nephelin, Augit (mit Glas- und Flüssigkeitseinschlüssen, zonal, Kern und Hülle verschieden gefärbt), Olivin, wohl auch Apatit. Kein Plagioklas, keine Basis. — Forstberg. Augit, Biotit, spärlich Olivin sichtbar. U. d. M. Leucit, Nephelin, Augit, Olivin, Biotit. Augite mit Erzrand. Kein Plagioklas. (Unter den Schlacken lose Augite und z. Th. ziegelroth verwitterte Olivine. G. v. Rath. Zs. geol. Ges. 16. 79.) — Glees. Leucit (mit Kornkränzen), Augit (mit Glaseinschlüssen), Nephelin, Olivin, Hornblende (gelbbraun, mit Erzrand), winzige und spärliche Plagioklase. — Strom zwischen Bürresheim und St. Johann. U. d. M. reichlich Leucit; wenig Nephelin; Augit; Magneteisen; Hauyn; kein Plagioklas, keine Basis. — Niedermendig. Augit, Hauyn, Olivin, in Poren Nephelin sichtbar. U. d. M. Leucit; Augit (oft zonal, z. Th. mit Magneteisen ganz erfüllt); Nephelin (nicht reichlich); Hauyn; Olivin; Titanit; Magneteisen; Apatit; hin und wieder Plagioklas und Basis. — Strom vom Camillenberg nach Bassenheim. Weniger zahlreiche, aber grössere Leucite als gewöhnlich, Nephelin (z. Th. mit Flüssigkeitseinschlüssen), reichlich Plagioklas, Augit (z. Th. mit Magneteisen erfüllt).

Roderberg bei Mehlem. Leucitbasalt-Lava. Fast dicht. U. d. M. Leucit, Augit, wenig Olivin, Magneteisen, etwas farblose Glasbasis, (vielleicht auch Nephelin, Stelzner). Zirkel. Basaltgesteine 164 und Mikr. Besch. 460.

Westerwald. Bertenauer Kopf. Leucitbasalt-Lava, in welcher makroskopisch Augit, Olivin, Magneteisen sichtbar sind. Angelbis.

Westphalen. Hamberg bei Bühne. Leucitbasalt. Dicht, bräunlichgrau, mit kleinen gelblichen Flecken. In Hohlräumen Nephelin, Augit, Apatit. U. d. M. Leucit, viel Hauyn, Augit, Melilith, Nephelin (krystallinisch körnig), Olivin, Perowskit, Magneteisen. Im Augit Leucit, im Olivin Glas und Flüssigkeiten eingeschlossen. Zirkel. Jahrb. Miner. 1872. 6. Rosenbusch (Mass. Gest. 506) fand keinen Leucit.

Uffeln bei Cassel. U. d. M. Leucit, Augit, Olivin, Hauyn, Magneteisen. Zirkel l. c. Leucitbasalt.

[1]) Von Zirkel zu den Nephelingesteinen gezählt. — [2]) Nephelingestein, Zirkel. Von mir (Gesteinsanalysen 1873) ebenso aufgeführt. Im Gestein nach Rammelsberg 3,64 pCt. Kali und 3,66 pCt. Natron.

Vogelsberg. Eckmannshain (Köppel) bei Ulrichstein. Leucitbasalt. In dichter schwarzgrauer Masse Olivin und etwas Augit sichtbar. U. d. M. noch Leucit, vereinzelt Biotit, Magneteisen; nach chemischer Reaktion auch Nephelin vorhanden. Sommerlad. Jahrb. Miner. 1884. II. 222.

In der Rhön ist nach Bücking (Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt 1881. 150) anstehender Leucitbasalt nicht bekannt, auch nicht in Schackau. Nach K. Petzold (Halle 1883. 13) enthält der Basalt am Schwarzen Hauk zwischen Sieblos und Tränkhof so wie der Basalt am Ostabhang des Ebersberges bei Poppenhausen spärlich Leucit neben reichlichem Nephelin.

Kaiserstuhl. Leucitit am Kreuzle auf dem südlichen Gehänge über Rothweil. Durchaus krystallin. Leucit, ziemlich viel Hauyn, Augit, wenig Nephelin, Magneteisen. Rosenbusch. Mass. Gest. 516. cf. 496. — Eichberg bei Rothweil. Leucittephrit. Porphyrisch. Leucit, Augit, etwas Nephelin, Melanit, Plagioklas (Sanidin, Zirkel), hier und da Hauyn, Magneteisen, Apatit; graubräunliche Basis oft reichlich. Kein Biotit, keine Hornblende. Leucit in analcimähnliche Substanz umgesetzt s. Bd. I. 344. — Mondhalde bei Rothweil. Ebenso beschaffener Leucittephrit, Hauyn nicht angegeben. In diesen drei Gesteinen enthalten die zonalen und pleochroitischen Augite reichlich Glaseinschlüsse. Rosenbusch. l. c. 496. Ueber Augit der Mondhalde s. van Werveke. Jahrb. Miner. 1879. 824. — Henkelberg bei Rothweil. Durchaus körniger Nephelin-Leucit-Tephrit. Neben Leucit Augit, Plagioklas, Nephelin und etwas Hauyn. Hornblende und Biotit fehlen. ib. 497.

Sachsen. Leucitbasalte. Section Annaberg. Weisser Hirsch bei Jöhstadt. Porphyrisch ausgeschieden grosse Augite und Olivine. U. d. M. besteht die Grundmasse vorherrschend aus Leucit, Augit, Magneteisen, enthält ferner Melilith, wenig Nephelin, sehr wenig Biotit. Der Leucit schliesst Augit und Magneteisen, der Augit Perowskit, der Olivin Magneteisen ein. Flüssigkeitseinschlüsse in Leucit und Olivin reichlich. Schalch l. c. 1881. 48 und Jahrb. Miner. 1883. I. 170. — Pöhlberg. Porphyrisch durch Augit und Olivin; Titaneisen sichtbar. U. d. M. besteht die feinkrystalline Grundmasse aus Leucit, Augit, wenig Melilith, Nephelin, Magneteisen, Biotit, Olivin und spärlicher Glasbasis. (Perowskit, Stelzner.) Die oft zonalen Augite führen neben Glaseinschlüssen, Dampfporen und anderen Einschlüssen reichliche Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure. Der oft noch völlig frische Olivin wird häufig von einem Kranz aus Magneteisen oder Magneteisen und Biotit eingefasst. Schalch l. c. 42. — Sect. Kupferberg (Hammer-Unterwiesenthal). Hassberg. Reich an porphyrischen Augiten. Grundmasse aus Augit, Leucit, wenig Nephelin, Magneteisen, spärlichem Olivin und Perowskit. In einer Abänderung reichlich Olivin und z. Th. auch Biotit. — Grosser Spitzberg. Augit, Leucit, Magnet- und Titaneisen, viel Perowskit. Sauer. 1882. 75. — Section Wiesenthal. Kaffberg, NO von Goldenhöhe. In der Grundmasse (aus Leucit, Augit, untergeordnetem Nephelin, Magneteisen, etwas Glasbasis) liegen Leucit, Augit und makrokrystalline Ausscheidungen aus Augit, Magneteisen, Titanit. Sekundär Zeolithe. Sauer. 1884. p. 79. — Geisinger Kuppe bei Altenberg. Leucit- und augitreich, bald Nephelin, bald Melilith enthaltend, feldspathfrei. Im Olivin Flüssigkeitseinschlüsse. Augit mit

grünem glasreichem Kern, Hülle bräunlichgelb und fast glasfrei. Zirkel. Mikr. Besch. 458. cf. 63 und Basaltgest. 15 und 59.

Böhmen. Sebusein (S. Aussig) und Kostenblatt. Porphyrartig. In krystalliner Grundmasse aus Leucit, Augit, Plagioklas, Magneteisen, hier und da mit etwas Nephelin sind eingesprengt Augit und Plagioklas. Im Augit von Sebusein Flüssigkeitseinschlüsse. „Leucittephrit". Rosenbusch. Mass. Gest. 496. — Tichlowitz. Grosse, plattige, porphyrartige Augite. U. d. M. neben Leucit etwas Nephelin und accessorisch Hornblende. „Leucitit." ib. 516. — Seeberg bei Kaden an der Eger. Basalt. U. d. M. vorwiegend Leucit und Hornblende. Ferner Nephelin, Augit, Granat, Magneteisen. Hornblende oft zonal und mit Einschlüssen von Glas, Nephelin, Leucit und Magneteisen. Auf Klüften Thomsonit. Zirkel. Pogg. Ann. 136. 553. — Boreslau. Basalt. U. d. M. viel Leucit; wenig Nephelin; Augit und etwas Hornblende (mit schwarzem Erzrand); schwach grünlichgelbes Glas. — Kammerbühl bei Eger. Lava mit Leucit. Zirkel. Mikr. Besch. 458 und 461. Nach Sandberger (Jahrb. Miner. 1870. 207) auch Nephelin. Nach Penck (Zs. geol. Ges. 30. 110) Augit, Olivin, Magneteisen, Nephelin reichlich. In den Krystallen Glaseinschlüsse. Die Lapilli enthalten in brauner Glasmasse Nephelin, Augit, Olivin (mit Einschlüssen von Glas und Picotit), Magneteisen. [Danach ist das Gestein besser den leucithaltigen Nephelingesteinen zuzurechnen.] — Charvatberg bei Laun. U. d. M. vorwaltend Augit; daneben Leucit; sparsam Nephelin; Magneteisen. — Chlumberg bei Měcholup. Olivin sichtbar. U. d. M. Leucit, Nephelin, Olivin, Magneteisen; sparsam Plagioklas und Biotit. — Zwischen Duppau und Dürmaul. U. d. M. Leucit, Augit, Nephelin, Hornblende, Olivin, Biotit, Magneteisen, Apatit. Alle drei Leucitoid-Basalte nach Bořicky. Petr. Unters. an den Basaltgest. Böhmens. 1874. 93—96. — Paskopola. Leucit; Augit (oft zonal); etwas Nephelin und Biotit; Olivin; Hornblende; Magneteisen. — Dollanken bei Podersam. Augit sichtbar. U. d. M. Leucit; Nephelin; Melilith wahrscheinlich vorhanden; Biotit; Eisenglanz. — Schreckenstein. Olivin und etwas Augit sichtbar. U. d. M. vorwaltend Augit, daneben Leucit, Olivin, Nephelin, Magneteisen. — Hořenzer Berg bei Kosel. U. d. M. Leucit; Augit; Hornblende (mit Einschlüssen von Glas und Magneteisen); Olivin; Magneteisen; hier und da Glasbasis. In Klüften Aragonit. „Leucitbasalte." Bořicky l. c. 110—119. cf. 241. — Pürstein, W. von Klösterle. In Basalttuffen. Lichtgrau, durch verwitterte Hauyne röthlich punktirt. In der aus Augit- und Sanidinmikrolithen bestehenden Grundmasse sind ausgeschieden Leucit, grüner Augit, farbloser rothumränderter Hauyn, Nephelin und Perowskit. Sauer, Sect. Hammer-Unterwiesenthal. 1882. 72 cf. 69. — Walsch. Durchaus körniger Leucit-Nephelin-Tephrit mit einzelnen Olivinen, aber ohne Biotit und Hornblende. Rosenbusch. Mass. Gest. 497.

Schonen. Sandåkra, NO. von Sösdala. Dichter, schwarzer Leucitbasalt. Leucit (mit Augitkränzen), oft reichlich Plagioklas, Glasbasis. Eichstädt. Skånes Basalter. 1882. 55.

Italien. Um Bolsena. Die durch Leucit porphyrartige Lava besteht aus Leucit, Augit, Magneteisen, Sanidin, Plagioklas, amorpher Grundmasse; bisweilen enthält sie (bei Montefiascone) Olivin. Die schlackige Varietät zeigt neben

Leucit und Nephelin noch Glimmer, Eisenglanz, Augit oder Hornblende in gelben Nadeln. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 20. 290. — Lago di Bracciano und Arronethal. Laven. Leucit, Augit, Magneteisen, Sanidin, etwas Hauyn (und Olivin, Roth). In Drusen Nephelin, bisweilen von Melilith begleitet. (Strüver fand in der Lava von Bracciano auch Plagioklas). G. vom Rath. l. c. 18. 569. „Leucitphonolith". Rosenbusch. Mass. Gest. 234.

Albaner Gebirge. Dichte, graue, compakte Lava. Verschieden beschaffen, da sie verschiedenen Perioden angehört. Leucit, Augit, Nephelin, Magneteisen, z. Th. auch Hauyn, Melanit, Olivin, Biotit, Sanidin, Melilith. Bisweilen kommt die p. 277 bei der Sciappa piccola erwähnte Ausbildung vor. Sekundär Zeolithe (Phillipsit). Die porosen, schlackenähnlichen, in der Tiefe in die gewöhnliche Abänderung übergehenden, als Sperone bezeichneten Leucitophyre haben nach Strüver wechselnde Zusammensetzung, namentlich sind sie oft reich an Granat, oft ganz frei davon. Der bekannteste Sperone von Tusculum enthält Leucit, Granat, Augit, Nephelin, Biotit, Magneteisen; der von der Villa Lancellotti Hauyn; der vom Monte Compatri Eisenglanz, aber keinen Granat; der vom Monte Cavo z. Th. gelben, z. Th. gar keinen Granat. Strüver. Mem. dell' Accad. dei Lincei. (3) I. 1877. — Capo di bove. Korn der Lava lagenweis sehr wechselnd, auf Klüften Ausscheidungen grösserer Krystalle. Ueberwiegend Leucit und Augit, daneben Melilith, Nephelin, Magneteisen, Biotit, Apatit. In Drusen Zeolithe (Kalkharmotom, Gismondin), Kalkspath. Nach Strüver auch Kupferkies. U. d. M. sparsamst Plagioklas. Fouqué und Michel Levy. Minér. micrographique. 1879. Pl. L. Im Leucit ist Augit seltener eingeschlossen als Schlackenkörner, Glas und Flüssigkeiten; Einschlüsse bis auf die letzteren kranzförmig gruppirt. Auch Flüssigkeit in Glaseinschlüssen kommt vor. Grüner Augit und farbloser Nephelin ohne deutliche Krystallumgrenzung. Der Melilith schliesst Leucite ein. — Lava von Vallerano. Der Lava vom Capo di bove sehr ähnlich, aber weniger Melilith und mehr Biotit. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 18. 527 und Zirkel ib. 20. 118. Leucitit nach Rosenbusch. — Via Appia nuova, bei der Osteria del Tavolato, 5 km von Rom. Erratisch im Tuff. In aschgrauer compakter Grundmasse grosse Leucite, dichroitischer Augit, reichlich blauer Hauyn, etwas Biotit und Sanidin, zonaler Melanit, Olivinkörner und Magnetkies. Der Leucit zeigt Einschlüsse von Melanit, Augit und Hauyn. U. d. M. in der aus Leucit, Augit, Sanidin (einfache Krystalle und Zwillinge, bisweilen mit Plagioklaslamellen) und Magneteisen bestehenden Grundmasse liegen Leucit, Augit, Hauyn, Sanidin, Melanit, Magneteisen, sparsam Olivin und Biotit. (Nephelin nicht spärlich, Titanit nicht zu selten. Rosenbusch. Mass. Gest. 496). Der Augit schliesst Apatit ein. Aehnliche Gesteine finden sich auch an anderen Stellen in Latium. Strüver l. c. — Herniker Land um Frosinone. Feinkörnige Laven, die dunkelfarbigen sind reich an schwarzem pleochroitischem Augit, die hellfarbigen an hellgrünem Augit und an Olivin, welcher in den ersteren Laven oft völlig fehlt. Selten ist Leucit, Sanidin, Magneteisen, sehr selten Biotit makroskopisch zu erkennen. U. d. M. Leucit und Augit in etwa gleicher Menge; reichlich Magneteisen; nicht selten Nephelin; vermuthlich auch Sanidin; der in der Lava von Pofi regelmässig vorhandene Plagioklas ist in der von Tichiena, Giuliano, S. Francesco

selten; Olivin ist in einer und derselben Lava sehr ungleich vertheilt; Biotit bisweilen vorhanden; Apatit. Sekundär Kalkspath. Bei dem oft zonalen Augit ist der dunklere Kern pleochroitisch, die hellere Hülle nicht. Branco. Jahrb. Miner. 1877. 583.

Roccamonfina. Aeusserer Kraterwall. Monte S. Antonio. In lichtgrauer, fast dichter Grundmasse sind Krystalle von Leucit; Augit; Sanidin; sehr wenig Magneteisen ausgeschieden. U. d. M. vorwiegend kleine Leucite, daneben spärlich grössere Sanidine, sehr zahlreich kleinere Plagioklase. „Leucittrachyt". vom Rath. Zs. geol. Ges. 25. 243. Auch Leucitophyre mit sehr grossen Leuciten, das Gestein zeigt z. Th. in Poren Nephelin. G. Rose. Roth fand in Dünnschliffen Nephelin, Apatit, Magneteisen; Rosenbusch noch accessorisch Melilith, Biotit, sehr spärlich Hauyn und graugelbliches Glas. Mass. Gest. 496. Analyse s. p. 268 III.

Vultur. Die Laven führen neben reichlichem Augit Leucit, mehr oder weniger Hauyn, Plagioklas, Olivin, Biotit, Magneteisen. Sekundär Zeolithe. Scacchi. — Gang im Tuff, an der Nordwestseite des Stadtberges von Melfi. In rauher, etwas poroser Grundmasse zahlreiche, frisch farblose, schwarzumränderte, später durch Umänderung himmelblaue, rothbraun oder roth umränderte Hauyne mit Glaseinschlüssen. („Hauynophyr"; Hauynporphyr nach Abich. Jahrb. Miner. 1839. 337). U. d. M. Leucit, Nephelin, Augit, Melilith, Magnet- und Titaneisen, Apatit. Der Leucit ist reich an Flüssigkeitseinschlüssen; der pleochroitische, oft zonale, gelb- bis lauchgrüne Augit (titansäurehaltig,[1] $7 ROSiO^2 + R^2O^3$) schliesst Leucit und Glas, der Melilith Leucit, Augit, Magneteisen ein; der Nephelin zeigt keine Mikrolithe. Zirkel. Jahrb. Miner. 1870. 818. — Nahe der Villa des Bischofs, SW. der Stadt. Gefüge mehr geschlossen, neben schwarzen Hauynen auch einzelne farblose. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1881. 207. — Oestlich von Melfi. Le Braidi. Strom. In hellgrauer compakter Grundmasse zahlreiche kleine verwitterte Leucite, blaue und schwarze Hauyne, Melanit, Sanidin, Augit. U. d. M. noch Magneteisen und Plagioklas. (Früher als „Hauyntrachyt" bezeichnet.) Roth.

Phlegraeische Felder. Blöcke im Trachyttuff am Averner See. Grau, feinkörnig. Reichlich Leucit, sparsam Augit makroskopisch zu erkennen. U. d. M. im Leucit Glas und Augit eingeschlossen; Augit pleochroitisch; sparsam Apatit; reichlich Plagioklas; Magneteisen; kein Olivin. Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1878. 728. — Blöcke im Trachyttuff von Astroni, O. v. Torre Lupara. Feinkörnig. U. d. M. neben Leucit und Magneteisen kleine Plagioklase; Nephelin? Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1881. 994. — Procida. Blöcke im Trachyttuff. In dichter, compakter, durch Verwitterung röthlichbrauner Grundmasse Leucite (z. Th. verwittert, auch Augite einschliessend), Augit, Biotit. U. d. M. ziemlich viel Plagioklas; Magneteisen zu Brauneisen verwittert. Roth. l. c. 1003.

Laven des Monte Somma und des Vesuvs. Von den beiden Haupt-

[1]) Nach P. Mann (Jahrb. Miner. 1884. II. 204) mit 1,47 pCt. Natron und 0,52 Kali. Die Zusammensetzung entspricht genau der obigen Formel, mit O = 12,48 . 5,22 . 24,30. Die Berechnung von Mann ist irrig, Akmitbetheiligung nicht vorhanden. Mann fand auch sehr spärlich Sanidin im Gestein.

gemengtheilen Leucit und Augit ist bald fast nur Leucit, bald fast nur Augit, bald sind beide Gemengtheile makroskopisch in der dichten Grundmasse sichtbar. Bisweilen erkennt man daneben Olivin, Biotit, Sanidin, Plagioklas, Magneteisen. Der Nephelin wird erst nach der Behandlung der Gesteinsstücke mit verdünnter Salzsäure sichtbar. (Rammelsberg. Zs. geol. Ges. 11. 499. 1859.) Ausserdem weist das Mikroskop Apatit und Glasbasis nach, letztere in wechselnder Menge, bisweilen ganz fehlend (Laven 1760; 1779). Die Menge des Olivins, Biotites, Sanidins und Plagioklases schwankt stark. Ueber eine eigenthümliche Ausbildung der Lava an der Sciappa piccola s. p. 277. Sodalith findet sich auf Klüften, oft neben anderen zweifellos sublimirten Mineralien, ist aber nicht mit Sicherheit im Gestein selbst nachgewiesen. Die Ganggesteine in den Sommatuffen unterscheiden sich nicht von den Laven, führen bisweilen Glassalbänder oder bestehen in seltenen Fällen ganz aus Glas mit Einsprenglingen von Leucit, Sanidin, Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen.

Die sogenannte Asche, Product der Zerstäubung flüssiger Lava, enthält neben vorwaltendem blasenreichem Glas Leucit, Augit, Magneteisen, auch Olivin, Plagioklas, Sanidin, Nephelin.[1]) Die Glaspartikel enthalten bald reichliche Kryställchen (namentlich von Leucit und Augit), bald sind sie ganz frei davon. Der Leucit führt Glaseinschlüsse. Ebenso sind die Lapilli zusammengesetzt. Lose ausgeworfen werden Krystalle von Leucit und Augit, aber nicht von Olivin und Nephelin. Von den Bimsteinen, welche in den Sommatuffen und, durch den Wind fortgeführt, weit vom Monte Somma entfernt auftreten, war schon p. 266 die Rede. Die Laven des Monte Somma und des Vesuvs unterscheiden sich nicht in der Ausbildung, auch nicht in der Grösse der Leuciteinsprenglinge.

Monte Somma. Lava bei Cisterna. In bläulichgrauer feinkörniger Grundmasse grosse, zonale Leucite, grüne, bisweilen strahlig gruppirte Augite, gelbliche Olivine, sparsam Plagioklas und Glimmer. In Poren Magneteisen, hellfarbiger Glimmer, Feldspathblättchen, auch Sodalith. U. d. M. In der Basis führenden Grundmasse liegen Leucite (mit Kränzen aus Schlackenkörnern), Augite (mit Glaseinschlüssen), Olivine, Magneteisen, Sanidin spärlicher als Plagioklas. Der letztere ist oft zonal und radialstrahlig aufgebaut und enthält zahlreiche Glas- und Schlackeneinschlüsse.[2]) — Lava im Cupo dell' Olivello. Dicht, dunkelgrau, poros, mit wenigen Ausscheidungen von Leucit, Olivin, Augit. U. d. M. noch Plagioklas und Magneteisen. — Vallone della Petrieria. Graue, feinporose Lava. Viele kleine Leucite, zahlreiche grosse Augite, Olivin (bisweilen im Augit eingeschlossen). U. d. M. Grundmasse mit Glasbasis, darin Leucit, Augit, Olivin, mehr Plagioklas als Sanidin, Magneteisen. — Primo Monte. Gang in Schlacken und Tuffen am Innenabfall des Kraters. Blaugrau, compakt, feinkörnig. Reichlich erbsengrosse, oft zonale Leucite; weniger Augit; Olivin; einzeln Sanidin; kleine Plagioklase und etwas Magneteisen. U. d. M. im Leucit Glas und Augitmikrolithe, im Augit Glas eingeschlossen. Plagioklas oft zonal

[1]) Zirkel. Jahrb. Miner. 1872. 19. Penck (Zs. geol. Ges. 30. 123) fand in der Asche von 1839 grünen Biotit. In den Aschen und Sanden sind die Krystalle oft mit einer äusserst dünnen Glashaut überzogen. — [2]) Irrthümlich von Vogelsang (Philosophie der Geologie. 1867. 161) als „Mikrolith-, vielleicht Mejonitconcretionen“ bezeichnet.

und radialstrahlig; Biotit; Olivin; Magneteisen. Grundmasse mit schwach gekörnelter Basis. — Gang, 2—3 Zoll breit in den Tuffen und Schlacken unterhalb der Punta Nasone. Glashülle um das innere, graue, dichte, porose Gestein, das wenige Leucite, etwas Plagioklas, sparsamst Augit und Olivin enthält. U. d. M. besteht das Innere des Gesteins aus Glas, das neben zahlreichen Mikrolithen Leucit, Plagioklas, Sanidin, Augit, Olivin, Magneteisen enthält. — Sciappa piccola, am östlichen niedrigen Sommarand. Compakt, hellfarbig. In weisser körniger Grundmasse grosse Augite, kleine Olivine, etwas Biotit, Magneteisen. U. d. M. besteht die Grundmasse ganz aus schlecht begrenzten Leuciten, welche neben Mikrolithen, Augiten, Olivinen auch Plagioklase und Sanidine einschliessen; in dem z. Th. zonalen Augit liegen Leucite eingeschlossen. Neben Sanidin und reichlicherem Plagioklas wohl auch Nephelin vorhanden. Roth. Abhandl. Berl. Akad. 1877. 13 u. fg. Scacchi fand dasselbe Gestein auch als Kern in Bomben des Ausbruchs 1855. Ueber andere Sommalaven s. Roth l. c.

Bimstein. Makroskopisch Sanidin, Biotit, Augit, mikroskopisch reichlich Leucit, sparsamst Hornblende, Magneteisen. Plagioklas fehlt. Fouqué fand, abgesehen vom Leucit, $0{,}_{83}$ pCt. krystalline Mineralien im Glas; im Sanidin Glaseinschlüsse; den Leucit meist frei von Einschlüssen. Rammelsberg fand im Bimstein von Cisterna $6{,}_{37}$ pCt. Kali neben $5{,}_{52}$ pCt. Natron, Fouqué in den Leuciten des Bimsteins von Pompeji $8{,}_{73}$ pCt. Kali neben $6{,}_{43}$ pCt. Natron. Der Bimstein enthält demnach mehr Alkali als die Laven. Der durch Ricciardi analysirte Bimstein vom Monte S. Angelo bei Amalfi kommt als stark verändert dabei nicht in Betracht.

Vesuvlaven. Ausbruch von 1631. La Scala. Feinkörnig, hellgrau. Die Augite sind grösser als die zahlreichen kleinen Leucite, sparsam Olivin. U. d. M. erkennt man noch Magneteisen, Plagioklas, spärlich Biotit, Apatit; Nephelin fraglich. Im Augit ist Leucit und Magneteisen eingeschlossen. Sekundär Zeolithe. Auf Klüften und in Drusen: Sodalith; Sanidin; Augit; Olivin; Magneteisenoktaeder; Breislakit. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 18. 570. 1866. — Lava von 1760. Hellgrau, sehr feinkörnig, compakt. Makroskopisch mehr Augit als Leucit, Olivin (auch als Einschluss im Augit). Auf Klüften Sodalith. U. d. M. reichlich bräunlicher, schwach pleochroitischer Apatit; kein Sanidin, keine Basis. Rosenbusch. Mass. Gest. 520. — Lava von 1779. Makroskopisch Leucit, Augit (Leucit einschliessend), Magneteisen, Olivin sichtbar. Keine Basis, kein Sanidin. Rosenbusch l. c. 520. — Lava von 1794. Sehr feinkörnig, grünlichgrau. Makroskopisch nur Augit und Olivin, spärlich Biotit und Magneteisen sichtbar. (Analyse s. p. 50). — Lava von 1822. U. d. M. dunkelgelblichbraunes, mikrolithenreiches Glas. Im Leucit Einschlüsse von Augit und Glas; im Augit, welchen Mikrolithe bisweilen tangential umgeben, Einschlüsse von Glas. Nephelin. Magneteisen. Zirkel. Zs. geol. Ges. 20. 105. 1868. — Kleiner Lavastrom im Krater 1844. Schwarz, schlackig, mit mehr Leucit als Augit. U. d. M. gelbbraune Glasbasis mit reichlichen Leuciten (z. Th. mit Einschlüssen von braunem Glas, z. Th. frei davon); Augit (z. Th. zonal); Plagioklas; Magneteisen. Roth. — Lava von 1858. Braunschwarz, ziemlich compakt, halbglasig aussehend, mit Leucitkrystallen. U. d. M. in reichlichem, schwach gelblichbraunem, mikrolithen-

reichem Glas Leucite (mit Einschlüssen von Augit und Glas), Augit, Plagioklas und Nephelin (sämmtlich mit Glaseinschlüssen), sehr spärlich Sanidin, Magneteisen. Zirkel l. c. 104. — Lava von 1866, nördlich von Torre del greco. In dichter, blaugrauer Grundmasse mit langgestreckten Hohlräumen sind grosse und reichliche Augite, zahlreiche kleine Leucite, spärlich Biotit und Olivin makroskopisch erkennbar. Roth. — Lava von 1868. Leucit und Augit, u. d. M. noch Olivin, Magneteisen, grünlichbraune, an Mikrolithen reiche Glasbasis. C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner. 1869. 185. — Ausbruch September 1871, Atrio del cavallo bei der Bocca del francese. Schlackig, schwarz. Nur Leucit makroskopisch in Poren sichtbar. U. d. M. ist die Grundmasse bräunliches bis gelblichgraues Glas. Im vorherrschenden Leucit bräunliches und wasserhelles Glas sowie Mikrolithe eingeschlossen. Im bräunlichgrünen Augit Einschlüsse von Leucit und Magneteisen. Ferner Plagioklas. Magneteisen. Sanidin. [Nephelin?] — Ausbruch April 1872. Dunkelaschgrau, nicht sehr poros. Ausgeschieden viel Augit, daneben Olivin, etwas Leucit und spärlich Biotit. U. d. M. vorherrschend Leucit (mit Einschlüssen von braunem, seltener von wasserhellem Glas); Augit; Olivin; Nephelin; Plagioklas; Magneteisen; Apatit. Farblose Basis, angefüllt mit Feldspath-Augit-Mikrolithen und Magneteisen. v. Inostranzeff in Tschermak. Miner. Mitth. 1872. 102 und v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1872. 409. — Lava von 1878. Von der Oberfläche des Stromes. Schwarz, schlackig. Ausgeschieden Leucit, etwas Augit und Olivin. U. d. M. zurücktretende, farblose, z. Th. durch Globulite gelbliche Glasbasis. Vorherrschend Leucit (mit Einschlüssen von Augit, Schlackenkörnchen, Glas); Augit (oft zonale Krystalle mit Einschlüssen von Leucit, Olivin, Magneteisen, Apatit, Glas, Dampfporen); Plagioklas (meist zonal, z. Th. mit Einschlüssen von Glas, seltner von Magneteisen, Leucit, Apatit); ungewöhnlich reichlich Olivin (mit Einschlüssen von Magneteisen, Augitstäben, Plagioklas, Glas); spärlich Magneteisen; Apatit; Eisenglanz. Hansel in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. II. 419. 1880.

Sardinien. Monte Ferru, Strom bei Scanu. Dicht. Ausgeschieden Olivin, z. Th. begleitet von Augit und Picotit. U. d. M. Leucit, Augit, Olivin, Biotit, Magneteisen, Apatit, bisweilen Sanidin, sehr sparsam Plagioklas. Dölter. Denkschr. Wiener Akad. d. Wiss. 39. 40. 1878.

Capverdische Inseln. S. Antao. Ströme am Topo da Coroa und Lavaströme des Siderao. Dicht, bläulichschwarz, mit zahlreichen blauen Hauynen und sehr vereinzelten Augiten. U. d. M. ist Leucit Hauptgemengtheil. Hauyn reichlich, natronhaltiger Augit, Magneteisen, wenig wasserhelle lichtgelbe Glasbasis, Apatit. Spärlich Plagioklasleisten, Titanit und grössere Einschlüsse, welche aus einem Aggregat von Biotit und Hornblendekryställchen bestehen. Wahrscheinlich auch Nephelin. Eine Varietät vom Topo da Coroa enthält mehr Augit und Plagioklas, weniger Leucit, Hauyn und Glasbasis, aber sicher Nephelin. „Leucitit“. Dölter. Capverden. 1882. 19.

Asien. Nordwest-Persien. Westlich von Marand. Leucitophyre mit grossen Leuciten in mannichfach veränderter Form. Pohlig. Sitzungsb. niederrh. Ges. in Bonn 1884. 98. — Insel Bawean. Gunung Bantal Soesoem. Durch Augit porphyrisch. U. d. M. neben Leucit, Plagioklas, etwas Sanidin, Augit (zonal, mit Glas-

körnern und Mikrolithen erfüllt), Biotit, etwas Apatit. Zirkel. Jahrb. Miner. 1875. 176 nach Vogelsang. — Mittel-Java. Vulkan Moeriah in Djapara und an seinem Vorgebirge Patti Àjam. Dunkelgrau, porphyrisch durch grosse Augite und kleine Leucite. U. d. M. Augit, Leucit, Magneteisen, Apatit porphyrisch ausgeschieden in einer Grundmasse, welche enthält Augit, Leucit, Magneteisen; z. Th. Plagioklas, Nephelin, Olivin, Biotit, Sanidin, Basis. Verbeek und Fennema. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 221. 1883. (Nach Behrens [ib. 1883. II. 60] auch hauynhaltige Gesteine.) In dem z. Th. zonalen Augit sind Apatit und Magneteisen eingeschlossen, im Leucit Augitmikrolithe. Olivin mit Einschlüssen von Apatit. l. c. 213. — Ost-Java. Vulkan Ringgit. Leucit, Augit, Magneteisen, Apatit; z. Th. Olivin, Plagioklas, Nephelin, Sanidin, Basis. Lorié. Bijdrage tot de kennis der javaansche Eruptiefgesteenten. Rotterdam. 1879. 247. (Nach Behrens l. c. auch hauynreiche olivinfreie Leucitlaven.) Rosenbusch fand in Olivin Picotit eingeschlossen.

Nord-Amerika. Wyoming. Leucite-Hills, NW. vom Point of rocks. In lichtgelblichgrauer, sehr feinporoser Grundmasse ist Glimmer sichtbar. U. d. M. vorwiegend Leucit (seine Augiteinschlüsse enthalten mitunter noch Glaseinschlüsse); Augit zurücktretend; braune Glimmerblättchen; reichlich Apatit; Magneteisen; vielleicht Nephelin. Kein Feldspath, kein Olivin, kein Hauyn. Zirkel. Ber. sächs. Ges. d. Wissensch. 1877. 238. Verbunden mit hellrothbraunen, kleine röthliche Glimmerblättchen führenden Bimsteinen. Emmons. Descr. geol. II. 237. 1877. — Untercalifornien, aus der Nähe des Vulkans Cerro de las Virgines 112⁰ 55′ W. Gr. und 27⁰ 55′ N. B. In aschgrauer Grundmasse braunschwarze, etwa 4 mm grosse Glaseier und hellere Stellen, welche unter der Loupe in einzelne Leucite sich auflösen; daneben Augit. U. d. M. sind porphyrisch Leucit, Augit, Olivin, Glasaugen ausgeschieden in einer Grundmasse, welche Plagioklas, Magneteisen, Nephelin, Biotit, Glas, etwas Titaneisen, Apatit, Sanidin, fraglich Melilith enthält. K. von Chrustschoff in Tschermak. Miner. Mitth. 1884. 160.

III. Nephelingesteine.

Neben den körnigen oder porphyrischen Nephelingesteinen (Nepheliniten oder Nephelindoleriten), in welchen Nephelin schon mit blossem Auge oder mit der Loupe erkennbar ist, kommen dichte, dunkelfarbige Gesteine vor, in welchen Nephelin erst u. d. M. sichtbar wird (Nephelinbasalte). Basalte, in denen der Nephelin nicht exakt nachweisbar, aber nach chemischem und optischem Verhalten höchst wahrscheinlich vorhanden ist, hat man Nephelinitoid-Basalte genannt. Die körnigen und dichten Nephelingesteine treten oft im engsten geologischen Verband mit einander auf (Löbauer Berg, Meiches, Katzenbuckel).

Nächst Nephelin ist Augit Hauptgemengtheil, der oft sogar überwiegt; Apatit und Magneteisen, oft titanhaltig, fehlen kaum irgendwo. Auch hier tritt eine hauynhaltige Gruppe auf. Die an Melilith reichen Basalte hat man als Melilithbasalte unterschieden, in denen Nephelin z. Th. nur in geringer Menge, häufig Perowskit auftritt, selten Augit fehlt. Zu den Melilithbasalten gehören

die früher von Bořicky als Nephelinpikrite bezeichneten Gesteine. Untergeordnete Gemengtheile der Nephelingesteine sind: Sanidin, Leucit, Biotit, Hornblende, Melanit, Perowskit,[1]) Picotit, ferner Zirkon, Titanit, Sodalith, Eisen- und Magnetkies, gediegen Eisen. Die Anwesenheit reichlicherer Plagioklase und Olivine hat man zur Abgrenzung von Nephelin-Tephriten (Ne + Aug + Plg) und Nephelin-Basaniten (Ne + Aug + Plg + Olv) benutzt, sodass Nephelinit die Combination Ne + Aug, Nephelinbasalt die Combination Ne + Aug + Olv bezeichnet (s. p. 264) und zwar ohne Rücksicht auf Struktur und Korn. Für die Hornblende führenden Nephelin-Tephrite braucht man die Bezeichnung Buchonit. Nimmt man diese Bezeichnungen an, so verlaufen durch Eintritt des Olivins die Nephelinite in Nephelinbasalte, die Nephelin-Tephrite in Nephelin-Basanite; und durch Eintritt oder Zunahme von Plagioklas die Nephelinite in Nephelin-Tephrite, die Nephelinbasalte in Nephelin-Basanite. Diese Uebergänge sind nicht selten in einer und derselben Gesteinsmasse zu verfolgen. Hier sind auch (s. p. 264) die Melilithbasalte aufgeführt, in denen weder Nephelin noch Leucit angegeben ist. In den Melilithbasalten bilden Olivin, Melilith und in dritter Linie Augit die überwiegenden Gemengtheile, wobei die Hauptmenge des Augites und Melilithes die mikrokrystalline Grundmasse zusammensetzt. Zuweilen findet sich Hauyn.

In den Nephelinbasalten sieht man makroskopisch ausgeschieden oft nur Olivin oder nur Augit, meist Augit, Olivin, (titanhaltiges) Magneteisen, bisweilen Nephelin, Biotit, Hornblende; seltener fehlen alle Ausscheidungen. In dichten, als Basalte bezeichneten Nephelingesteinen fehlt bisweilen der Olivin ganz; hier und da findet sich noch Melilith, Perowskit, Leucit, Hauyn. Mandelsteine der Basalte kommen vor.

Gemengtheile. Der Nephelin bildet Krystalle oder Körner oder füllt in körnigen, z. Th. mit Basis verbundenen Aggregaten die Räume zwischen den übrigen Gemengtheilen aus als „Nephelinfülle" (Stelzner), welche oft mit feinen Kryställchen (von Augit und Apatit) durchwachsen ist. U. d. M. sieht man grössere Nepelinitoidpartieen aus mehreren verschieden orientirten Individuen bestehen. Von Einschlüssen treten ausser sog. Bestäubung Augite, Apatite, bisweilen Olivine auf. Aus dem Nephelin gehen Zeolithe (s. Bd. I. p. 347) hervor. Die gelatinirende Lösung des Nephelins in Salzsäure liefert reichliche Krystalle von Chlornatrium; dies Verhalten, zusammen mit dem optischen, kann als Nachweis für die Gegenwart von Nephelin benutzt werden, obwohl vielleicht auch die Basis der Nephelingesteine ein ähnliches Verhalten zeigt. Der oft pleochroitische und zonale, zuweilen lichtgelbe oder rothbraune Augit führt oft Einschlüsse von Glas, Apatit, Magneteisen, auch solche von Nephelin, Biotit, Hornblende, Hauyn, Olivin und Flüssigkeiten. Er ist bisweilen von Magneteisen umkränzt oder erfüllt, auch hier und da radial angeordnet. Wie viel des Augites dem Akmit angehört oder den rhombischen Pyroxenen, ist weiter zu untersuchen. Biotit (mit Einschlüssen von Apatit, Augit, Magneteisen, Nephelin, Melilith, Perowskit) ist häufiger neben Augit vorhanden als Hornblende, hat aber

[1]) Nach Stelzner, Jahrb. Miner. Blgbd. II. 390. 1883, früher oft für Granat gehalten.

weniger oft als diese dunkle Erzränder. Hornblende (bisweilen mit Einschlüssen von Hauyn, Glas, Magneteisen, Apatit) verwächst hier und da regelmässig mit Augit oder ist umgeändert in ein Gemenge von Magneteisen, Apatit, Plagioklas, Nephelin mit mehr oder weniger Resten von Hornblende. Vielleicht gehört ein Theil der Hornblende zum Arfvedsonit. Sie ist bisweilen nur als Einsprengling vorhanden. Die oft nur in der Grundmasse auftretenden Plagioklase finden sich mit Einschlüssen von Glas und Apatit; die oft nur als Einsprenglinge vorhandenen Leucite werden in analcimähnliche Substanz umgesetzt; die Hauyne (mit Einschlüssen von Augit und Nephelin) liefern durch Verwitterung Zeolithe. Der Olivin (mit Einschlüssen von Magneteisen, Glas, Flüssigkeiten, Spinell, Picotit, selten von Perowskit) wird in Serpentin, Chlorophaeit und durchscheinende braune Eisenverbindungen umgesetzt. Der Melilith, wasserhell bis blassgelblich, in dünnen Tafeln oder kurzen Säulen, führt Einschlüsse von Magneteisen, Perowskit, Augit; Einschlüsse von Glas und Flüssigkeiten fehlen nach Stelzner. Er ist oft quergefasert, auch mit Pflockstruktur versehen und setzt sich endlich in Zeolithe um. Der stets einschlussfreie Perowskit bildet Kryställchen, runde Körner oder unregelmässige hakige Gestalten und verwittert zu leukoxenähnlicher Substanz. Im Nephelinbasalt des Bärensteins S. von Annaberg fand Pagels gediegen Eisen.[1]) Die Glasbasis tritt in den Nephelingesteinen, auch bei Nephelinbasalten sehr zurück; sie findet sich farblos, braun, z. Th. gekörnelt, als Zwischenmasse mit Nephelin. Nur vereinzelt (wie in Oberwiesenthal) sind körnige Nephelinite mit glasigen Nephelin-Gesteinen („Nephelin-Tachylyten") ohne Einsprenglinge verbunden (s. p. 293). Wahrscheinlich gehört zu den glasigen Nephelintephriten ein Theil der böhmsichen Tachylytbasalte Bořicky's und ein Theil der weiter unten als Limburgite aufgeführten Gesteine ebenfalls hierher.

Von sekundären Mineralien finden sich Karbonate,[2]) Eisenoxydhydrate, Schwerspath,[3]) Zeolithe,[4]) Kieselsäure, Halbopal, Granat,[5]) Strahlstein,[5]) Magneteisen.[5])

Chemisches und Geologisches. In dem sehr wechselnden Gehalt an Natron drückt sich die Menge des Nephelines aus, dem auch ein Theil des Kaligehaltes zukommt; wo Plagioklas und Hauyn auftreten, kommt ihnen ein Theil des Natrongehaltes zu, dessen Maximum in den vorliegenden Analysen $11,_{75}$ pCt. (Katzenbuckel, neben $5,_{83}$ pCt. Kali) beträgt. Der Kalkgehalt, welcher in melilithfreien Gesteinen wesentlich dem Augit und etwa vorhandenem Plagioklas, untergeordnet dem Apatit angehört, steigt in den melilithreichen Gesteinen. Von diesen liegen bisher nur wenige Analysen vor s. No. VII. Der Wechsel in der Menge der Magnesia spricht den Wechsel im Gehalt an Olivin und Augit

[1]) Zs. geol. Ges. 17. 600. 1865. Aus einer angesäuerten Lösung von Kupfervitriol schlägt gediegen Eisen metallisches Kupfer nieder. Magneteisen übt diese Wirkung nicht aus. U. d. M. ist gediegen Eisen von Magneteisen nicht zu unterscheiden. — [2]) Kalkspath, Bitterspath, Sphaerosiderit im Nephelinbasalt der Pflasterkaute bei Marksuhl. H. Credner. Jahrb. Miner. 1860. 60. Anderswo auch Aragonit. — [3]) Rossberg bei Darmstadt. Harres. Aus welchem Gemengtheil stammt der Baryt? Plagioklas fehlt dem Gestein. — [4]) Thomsonit, Phillipsit, Gismondin, Mesolith, Natrolith. Pflasterkaute bei Marksuhl. Luedecke. Jahrb. Miner. 1884. II. 33. s. auch Nephelinbasalt des Rossberges bei Darmstadt. p. 285. — [5]) Katzenbuckel. Nach Rosenbusch ist der Granat aus Augit hervorgegangen. Freiburg 1869.

aus. Der Augit enthält wahrscheinlich häufig Titansäure, die Knop im Augit des Nephelinites von Meiches nachwies; in dem Melilithbasalt gehört sie dem Perowskit an. Die Menge des in Säure Löslichen wechselt zwischen 50 und 92 pCt., ebenso seine chemische Zusammensetzung, aber es gelingt nicht die Quantitäten der Gemengtheile weder im Löslichen noch im Unlöslichen mit Sicherheit zu berechnen. Bei vorwiegendem Melilith sinkt die Menge der Kieselsäure, da Melilith nebst Hauyn und Olivin zu den kieselsäureärmsten Gemengtheilen der Eruptivgesteine gehört.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
SiO^2	43,89	42,37	45,18	49,35	47,44	41,09	33,89
TiO^2	1,24	1,55	—	Spur	1,96	—	0,64
Al^2O^3	19,25	8,88	10,42	11,50	13,44	18,35	9,93
Fe^2O^3	—	11,26	14,00	6,54	8,80	14,89	15,63
FeO	12,00	7,80	7,13	9,93	2,92	—	—
MnO	Spur	—	Spur	—	Spur	—	Spur
MgO	2,81	13,01	1,63	3,61	9,38	1,78	16,14
CaO	10,58	10,93	7,82	5,92	10,96	8,79	15,19
Na^2O	9,13	4,51	9,84	7,01	3,50	8,79	2,86
K^2O	1,73	1,21	3,72	2,43	1,51	3,14	—
P^2O^5	1,39	0,21	1,64	1,41	0,74	—	1,41
Wasser	—	0,34	0,72	0,91	1,33 a)	1,26	2,90
	102,02	102,07	102,10	98,61	101,98	98,09	98,59
sp. G.	3,103	2,843	2,745				3,04.

a) Glühverlust.

I. Nephelinit von Meiches. Knop. 1865. Ausserdem noch 0,172 pCt. Baryt; auch Strontian ist vorhanden. Fluor Spur. Chlor und Schwefelsäure nicht bestimmt. Wenig Olivin. Nephelingehalt zu 58 pCt., Augitgehalt zu 27,55 pCt. berechnet.

II. Nephelinbasalt, Meiches. Sommerlad. 1883. Chlor Spur. Mehr Augit als Nephelin; Olivin reichlich.

III. Buchonit, Poppenhausen. Möhl. Jahrb. Miner. 1874. 941. Gelatinirt mit Säure.

IV. Nephelintephrit, Gunzenau. Sommerlad. 1883. Nephelin und Plagioklas sind Hauptgemengtheile; Augit nicht allzu reichlich; Olivin vereinzelt.

V. Nephelinbasanit. Hundskopf bei Salzungen. Laufer. Zs. geol. Ges. 30. 69. Noch 0,22 pCt. Schwefelsäure und 0,19 pCt. Kohlensäure. Nicht frisch.

VI. Hauyn-Nephelinit. S. Antao, Covao. Dölter. 1882. Noch 2,11 pCt. Schwefelsäure und 0,45 pCt. Chlor. Kein Olivin.

VII. Melilithbasalt. Hochbohl. Stelzner. 1882. Noch 1,41 pCt. Kohlensäure; Schwefel Spur. Melilith und Olivin reichlicher als Nephelin und Augit.

In den Nepheliniten des Katzenbuckels fand Rosenbusch Kobalt, Nickel,

Strontian; Baryt fehlt; wahrscheinlich enthält das Gestein auch Vanadin.[1]) Petersen[2]) schreibt den von ihm im Nephelinbasalte des Rossberges gefundenen Gehalt an Chrom, Kobalt und Nickel dem Olivin zu.

Ueber die Verwitterung des leucit- und melilithhaltigen Nephelinbasaltes vom Bärenstein, S. von Annaberg, berichtet Pagels.[3]) Die Analyse des Gesteins (sp. G. 3,350) ergab I, die daraus entstandene grünlichgraue, etwas Karbonat führende Wacke II, wasserfrei berechnet III.

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3+FeO	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Glühv.	
I.	42,43	1,65	17,68	8,10	2,38	0,43	6,76	14,13	3,26	1,42	2,35	= 100,59
II.	40,35	1,46	32,51	9,17	—	0,03	1,28	3,73	1,31	0,37	9,65	= 99,86
III.	44,39	1,61	35,77	10,09	—	0,03	1,41	4,10	1,44	0,40	—	= 99,24
IV.	47,29	1,64	17,61	11,14 a)	—	—	0,52	—	2,85	2,56	14,70	= 98,31
V.	58,52 (SiO² + TiO²)		21,06	13,33 a)	—	—	0,62	—	3,41	3,06	—	= 100

a Fe^2O^3.

Bei der Verwitterung ist vorzugsweise Magnesia, Kalk, Alkali, Kieselsäure entfernt, so dass der Thonerdegehalt sich fast verdoppelt hat. Während das Verhältniss von Kali zu Natron im Gestein I ist = 100 : 229, ist es in der Wacke II = 100 : 360, es ist also relativ mehr Kali entfernt als Natron.

Nach Laufer (l. c.) erhält der schwarze Nephelinbasanit des Hundskopfes (s. S. 282 V) bei der Verwitterung zuerst eine graue, dann eine gelbe Rinde, welche endlich zu einem gelben, mürben, mit Brauneisen bedeckten Verwitterungsprodukt führt (IV). In der grauen Rinde ist namentlich der Gehalt an Magnesia gesunken, in IV, wasserfrei berechnet V, fehlt Kalk vollständig. Während im Gestein auf 100 Gew. Kali 232 Gew. Natron kommen, finden sich in IV auf 100 Gew. Kali nur 111 Gew. Natron, obwohl die Gesammtmenge der Alkalien zugenommen hat. Es ist also relativ mehr Natron als Kali entfernt worden, aber in den beiden angeführten Nephelingesteinen wurden die Alkalien bei der Verwitterung relativ festgehalten. Ihrer mineralogischen Zusammensetzung entsprechend stehen die Nephelingesteine mit mehreren Gesteinen im engsten geologischen Verband: augitreiche Nephelinbasalte gehen durch Zunahme des Sanidins in Phonolithe über (Oberwiesenthal s. p. 257; Katzenbuckel s. p. 286); Nephelintephrite verlaufen durch Zunahme des Leucites in Leucit-Nephelin-Tephrite (Kaiserstuhl s. p. 288) und durch Zunahme des Sanidins in Phonolith (Cova s. p. 296); Nephelinbasalte durch Zunahme des Leucites in Leucitbasalte (Steinheide bei Seifen s. p. 293). Melilithreiche Nephelinbasalte kommen in nächster Nähe von melilitharmen und melilithfreien Nephelinbasalten vor (Rauhe Alp), ebenso melilithhaltige Nephelinbasalte in nächster Nähe von melilithhaltigen Leucitbasalten (Pöhlberg Leucitbasalt, Scheibenberg Nephelinbasalt); im nordöstlichen Böhmen (Wartenberg, Devin) treten in nächster Nähe von Plagioklasbasalten Nephelintephrite und augitfreie Melilithbasalte auf. Durch Zurücktreten

[1]) Der Nephelinit vom Katzenbuckel. Freiburg. 1869. 41. — [2]) Jahrb. Miner. 1869. 39. Auch Spur von Baryt im Gestein. — [3]) Zs. geol. Ges. 17. 599. 1865. Für I. Mittel aus zwei Analysen. Im Kalk 0,068 pCt. Strontian. Aus II. zieht verdünnte Kalilauge 3,44 pCt. Kieselsäure aus.

des Nephelins verlaufen die Basanite in Plagioklasbasalte (Hundskopf bei Salzungen).

Die Nephelingesteine treten zumeist als Gänge, Stöcke und Kuppen, seltner als Decken und Ströme (Eifel) auf und sind oft von Tuffen begleitet. Melilithbasalte sind namentlich in der Rauhen Alp, untergeordnet im sächsisch-böhmischen Eruptionsgebiet vorhanden. Als an Nephelingesteinen reicher sind zu nennen Eifel, Odenwald, das Gebiet Rhön-Thüringerwald, die Canarischen und Capverdischen Inseln.

Nephelinbasaltlaven der Eifel. Bertrich, Uessthal. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Augit und Nephelinfülle. Der Augit ist meist zonal mit dunkelgrünem pleochroitischen Kern; der Olivin z. Th. zu Serpentin verwittert. Glasbasis findet sich in geringer Menge. Das idente Gestein der Käsegrotte führt schwachviolette Augite.

Falkenley. U. d. M. Nephelin in rechtwinkligen Querschnitten; Augit; Olivin mit Einschlüssen von Glas und Picotit (Biotit spärlich; Hussak. Sitzungsb. Wien. Akad. I. Bd. 77. 8. 1878); Glasmasse mit kleinen Augitnadeln ziemlich reichlich.

Strohn. Augit, Olivin sichtbar. U. d. M. Grundmasse aus Augit, Nephelin und graubraunem Glas; Olivin, z. Th. zu Eisenoxyd verwittert; Hauyn und Biotit spärlich; häufig Plagioklasleistchen.

Schalkenmehrer Maar, Ostrand. U. d. M. Grundmasse aus körnigem Nephelin und Augit in etwa gleichen Mengen, Olivin meist zu Serpentin verwittert.

Wehrbusch bei Daun. U. d. M. besteht die Grundmasse aus körnigen Nephelinaggregaten; Augit; Olivin; Biotit, vorzugsweise an den Rändern der verwitterten Olivine; reichlich fast farblose Glasmasse, welche zahlreiche Augitkryställchen und Magneteisenkörner umschliesst. — Riemerich bei Neuenkirchen. Augit und Olivin sichtbar. U. d. M. Nephelin in achteckigen und sechsseitigen Querschnitten, Augit zonal und reich an Einschlüssen; Biotit; Olivin spärlich; reichlich Melilith und Glasmasse. — Lava an der Westseite des Tuffrückens Held, N. vom Riemerich. U.d.M. reichlich Biotit, Hauyn, wenig Olivin und Melilith, reichlich Perowskit (z. Th. verästelte Körner) und Glasbasis. — Dunger (Dauner) Heck bei Kirchweiler. U. d. M. Nephelin in deutlichen Querschnitten; Olivin ziemlich spärlich; Augit zonal, mit dunkelgrünem pleochroitischem Kern. Viel Biotit und Glasmasse. — Feuerberg bei Berlingen. Augit und Olivin sichtbar; u. d. M. Nephelin in deutlichen Krystallen; Augit (z. Th. in chloritische Substanz umgesetzt); Olivin stets von unregelmässig begrenzten Biotitpartieen umgeben. Gelbe und braune Glasmasse häufig. Sekundär Kalkspath. — Sonnenberg bei Pelm (westlicher Strom des Bongsbergs nach Mitscherlich). U. d. M. Nephelin, nur selten scharf begrenzt; Augit; Olivin, durch Einschmelzung mit neugebildetem Augit und Biotit, aussen mit Magneteisen umgeben. Sekundär Kalkspath. — Kalemberg bei Birresborn. U. d. M. Nephelin in körnigen Aggregaten; Augit, z. Th. durch Einschmelzung mit neugebildetem Augit, Biotit und Magneteisen umgeben. Olivin und Biotit spärlich, Melilith und Glasmasse reichlich. — Hiemerich (Eishöhle) nächst Roth. U. d. M. Grundmasse meist Glasbasis mit Magneteisenkörnchen; Nephelin; Augit oft zonal und reich an Interpositionen; Olivin; sehr häufig Melilithleisten.

— Rusbüsch W. von Niederbettingen. U. d. M. reichlich Melilithleisten und meist verästelte Perowskitkörner. — Rotherbüsch (Rodderskopf) N. von Oberbettingen. U. d. M. Olivin von Magneteisen umsäumt; reichlich Biotit und Perowskitkörnchen; Glasmasse spärlich. — Hohenfels. U. d. M. Biotit, meist durch Einschmelzen in Magneteisen und neuen Biotit umgesetzt; Melilith; graue und gelbe Glaspartieen häufig. — Kyller Höhe bei Hillesheim. U. d. M. reichlich Melilith sehr kleine Noseane; etwas braune Glasbasis. — Mosenberg. Augit, Olivin. U. d. M. Olivin (mit Einschlüssen von Picotit), viel Glasbasis.

Scharteberg bei Kirchweiler. U. d. M. Nephelin nur in körnigen Aggregaten; Leucit, Biotit, gelbes Glas reichlich; Augit; Olivin, z. Th. zu Serpentin, z. Th. zu Eisenoxyd verwittert. — Buch bei Hillesheim. U. d. M. Nephelin in unregelmässig begrenzten Körnern; wenig Leucit; Melilith und braunes Glas häufig; Olivin von Biotit umsäumt. Sekundär Kalkspath. — Warth bei Daun. U. d. M. neben Nephelin ziemlich viel Leucit; Augit; Olivin; Biotit; sehr reichlich Perowskit; etwas Glasmasse. — Kuppe zwischen Gerolstein und Aarley. Neben Nephelin nur wenig Leucit. Melilith und Glasmasse reichlich. Buss. Mitth.

Westerwald. Fuchskante (SW. von Willingen), östliche Kuppe des Höllberges; Barstein (W. von Gusternhain) Nephelinbasalte. Angelbis in v. Dechen Erläuter. zur geol. Karte der Rheinprovinz. II. 45. 1885.

Taunus. Bei Naurod. Meist dicht; bei feinkörniger Ausbildung sind Augit, Olivin, Biotit und Nephelin (oft zu Zeolithen verwittert) erkennbar, dann tritt die Glasbasis zurück. Das dichte Gestein zeigt Augit (bräunlich, oft mit grünem Kern), Olivin, Magneteisen, Biotit, Apatit, sparsam Plagioklas, Glasbasis. Ausserdem findet sich vereinzelt Hornblende (bis 5 cm gross, ohne Krystallumrisse) und „muschliger Augit“ ($16 RO SiO^2 + R^2O^3$; $RO = 19 CaO + 15 MgO + 3 FeO$; mit Einschlüssen von Glas und Apatit). Der Olivin ist oft in Chlorophaeit umgesetzt. Nach Sandberger gelatinirt das Gestein mit Salzsäure. Sekundär Zeolithe (Natrolith, Phillipsit, letzterer um die Hornblende) und Karbonate. Einschlüsse fremder Gesteine sind zahlreich. Sommerlad. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 176. 1883 und Sandberger. Jahrb. geol. Reichsanst. 33. 38. 1883.[1]) — Oberauroff bei Idstein. Gang von dichtem tiefschwarzem Basalt. U. d. M. Nephelin, Augit, Olivin, Magnet- und Titaneisen. Zickendrath. Kersantit von Langenschwalbach. 1875. 9.

Grossherzogthum Hessen. Rossberg bei Rossdorf, SO von Darmstadt. Durchbricht Sandstein des Rothliegenden. Blaugrauer Nephelinbasalt, in welchem Olivin, Magneteisen, Augit, selten Nephelin sichtbar sind. U. d. M. vorwaltend Augit; Nephelin (selten scharf begrenzte Krystalle); Olivin; Magneteisen; Apatit. Accessorisch Hauyn, Melilith, Biotit. Im Olivin Einschlüsse von Glas (und braunem durchscheinendem Spinell, Cohen). Kein Plagioklas, keine Basis. Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1872. 618. Sekundär: Kalkspath, Aragonit, (Bitterspath, Halbopal, rosafarbener Bol, Petersen. 1869), Schwerspath, Zeolithe (Apophyllit, Harmotom, Heulandit. Phillipsit, Chabasit, Gismondin, Natrolith, Comptonit. Harres. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn 1881. 72. Chemische Analyse des Basaltes und der nesterförmig im Basalt vorkommenden glasigen Tachylyte

[1]) Nach Verhandl. geol. Reichsanst. 1884. 17 findet sich als Einschluss auch Quarz mit Flussspath.

und Hydrotachylyte s. p. 62. Die Gläser des Basaltes sind nach Cohen (Jahrb. Miner. 1879. 871) von sehr verschiedener Beschaffenheit. Ein compaktes, vollkommen homogenes Glas ohne jegliche Einschlüsse, mit 0,48 pCt. Wasser wird durch Salzsäure nur höchst unbedeutend angegriffen. Ein dunkel olivengrünes bis braunes, einschlussfreies Glas, das von kalter Salzsäure unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure leicht zersetzt wird und aus der Lösung Kochsalzkrystalle reichlich liefert, ergab 18,61 pCt. Wasser. Es wird durchsetzt von einem Geäder, welches aus Zeolithen und schmutziggrünen doppeltbrechenden Flecken besteht. Eine dritte, grünlichgraue, opake, durch Salzsäure schnell und vollständig zerlegte, isotrope Substanz mit 4,68 pCt. Wasser enthielt von Ausscheidungen nur winzige Körnchen. Vgl. Rosenbusch. Mikr. Phys. d. Mineralien. 1873. 139 über Hydrotachylyt. Da der Basalt des Rossberges Bruchstücke des von ihm durchbrochenen Sandstein des Rothliegenden einschliesst, und die Glaspartieen meist an solche Einschlüsse gebunden erscheinen,[1]) so könnte die abweichende Zusammensetzung vielleicht auf derartige Einschlüsse zurückgeführt werden, obwohl der hohe Gehalt an Alkalien (bis 14 pCt.) schwer zu deuten bleibt.

Odenwald. Auerbach. In krystallinischen Schiefern. Basalt mit Olivin. U. d. M. Nephelin; brauner Augit (mit grünlichem Kern und Flüssigkeitseinschlüssen); reichlich Olivin (mit Flüssigkeitseinschlüssen); Magneteisen. Zirkel. Basaltgesteine. 173 und 59. — Katzenbuckel bei Eberbach. Durchsetzt Buntsandstein. Die am Gaffstein anstehende Abänderung enthält grosse Augite in kleinkörniger Grundmasse. Ausserdem kommen am Katzenbuckel zahlreiche Abänderungen vor: z. B. eine dichte bis feinkörnige ohne makroskopische Einsprenglinge; eine grobkörnige mit Einsprenglingen von Nephelin und Augit; eine sanidinreiche Abänderung, welche in kleinkörniger, grünlichgrauer Grundmasse Sanidin, Nephelin und Biotit eingesprengt zeigt; der „Nephelinitporphyr" Rosenbusch, aus dessen dichter, öl- bis lauchgrüner Grundmasse Nephelinkrystalle, Biotittafeln, Olivin, Magneteisen sich scharf porphyrisch abheben. In allen, hier nicht sämmtlich aufgeführten Abänderungen ist Nephelin, Augit, Olivin, Magneteisen, Apatit, Hauyn und Biotit (letzterer nur selten auf die Grundmasse beschränkt) vorhanden und in den meisten kommt dazu Sanidin und Hornblende. Vielleicht findet sich auch Melanit. Sekundär sind Eisenoxydhydrat, Natrolith, Granat (stets begleitet von Natrolith), selten Chabasit, Strahlstein. Der Nephelin (bisweilen in Natrolith umgesetzt) schliesst Augit, sparsam Olivin ein. In dem bisweilen zonalen und dann pleochroitischen Augit sind Magneteisen, Nephelin, Glasfetzen, spärlich Apatit, Biotit, Olivin und Hornblende; im Biotit vereinzelt Apatit, Augit, Magneteisen, Nephelin; im Olivin, der sich in normalen grünen Serpentin oder in braune durchscheinende Eisenverbindungen umsetzt, bisweilen Glas und Magneteisen eingeschlossen. (Rosenbusch. Mikr. Phys. d. Miner. 159 fand Nephelin in Magneteisen eingeschlossen). Die Menge des Sanidins nimmt in einigen Abänderungen von mittlerem Korn so sehr zu, dass man sie petrographisch als Phonolithe bezeichnen würde. Benecke und Cohen. Heidelberg. 1881. 504—522.

Baden. Steinsberg bei Weiler unfern Sinsheim. In Keupermergel. Meist

[1]) Lepsius. Mainzer Becken. 1883. 28.

dichter, grünlichschwarzer Basalt ohne Einsprenglinge. (Eine untergeordnete Varietät enthält reichlich dunkelbraune Biotittafeln, dann fehlt Biotit in der Grundmasse und es ist isotrope gekörnelte Basis vorhanden.) U. d. M. vorwaltend Augit; farbloser, nirgend deutlich begrenzter Nephelin bildet einen Untergrund, welchen lichtgelbe Augite erfüllen; reichlich Magneteisen; weniger reichlich, aber gleichmässig vertheilt kleine fetzenförmige Glimmerblättchen; vereinzelt Hornblende; zahlreich Olivin; Apatit; vielleicht auch Plagioklas. Nicht gerade häufig die gewöhnlichen Ausscheidungen von Olivin, lichtgrünem Diallag, schwach gelblichem Enstatit und Picotitkörnern. Sekundär Nester von schalig aufgebauten Kieselsäurevarietäten. — Hamberg bei Neckarelz. Gang im Muschelkalk. Dichter, grünlichgrauer Basalt. U. d. M. unregelmässig begrenzter Nephelin; reichlich Augit; Magneteisen; Hauyn; Apatit; Glimmer; spärlich Olivin. Glasbasis fraglich. Sekundär Kalkspath und Zeolith. ib. 525.

Schwarzwald. Hauenstein SW. von Hornberg. Gang in Granitit. Grünlichschwarzer Basalt mit Olivin. U. d. M. Grundmasse aus Augit, Olivin, Magneteisen und farbloser Zwischenmasse, welche z. Th. aus Nephelin, z. Th. aus Glasbasis besteht. Accessorisch rothbrauner Biotit. Hauyn nicht zu finden. G. Williams. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 625. 1883.

Hegau. Wartenberg bei Geisingen. Durchbricht, begleitet von Tuffen, den braunen Jura α und ε. Porphyrisch durch zahlreiche Olivine und vereinzelte Augite. U. d. M. Nephelin, Augit, Melilith (weniger reichlich als Augit, quergefasert), Magneteisen, zahlreiche opake Körnchen. Perowskit fehlt. Drusen z. Th. mit Zeolith, z. Th. mit isotroper Substanz erfüllt. „Melilithbasalt." Stelzner. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 402. 1883. — Hohenhöwen, Hohenstoffeln, Neuhöwen, Höwenegg, Randen u. s. w. „Melilithhaltige Nephelinitoidbasalte", porphyrisch durch Olivin und vereinzelte Augite. U. d. M. wird die Grundmasse vorwiegend gebildet von Augitmikrolithen und Nephelinfülle (selten mit Kryställchen oder Körnern von Nephelin); ausserdem Melilith, Magneteisen, vereinzelte braune Glimmerschüppchen, Apatit. Perowskit (in Hohenstoffeln fehlend) ist namentlich im Gestein vom Randen häufig, wo auch Hauyn auftritt. Sekundär Zeolithe. Stelzner l. c. 425.

Rauhe Alp. Hochbohl, NO. von Owen. Gang von Melilithbasalt in Tuffen. Dicht, dunkelschwarzgrün, mit zahlreichen Olivinen. U. d. M. in einer wesentlich aus Melilith, etwas Nephelin, blassgrünen Augitkryställchen, einzelnen Biotitschüppchen, reichlichem Magneteisen, minder reichlichem Perowskit, etwas Apatit (und Chromeisen?) bestehenden Grundmasse sind Olivin (einmal mit Flüssigkeitseinschlüssen beobachtet), einzelne Augite und Melilithe (z. Th. mit Einschlüssen von Perowskit und Magneteisen) ausgeschieden. Zirkon fraglich. Sekundär Kalkspath, Aragonit, Zeolithe. Magneteisen und Perowskit schaaren sich an der Peripherie grösserer Olivine, welche oft Picotit einschliessen. Magneteisen umsäumt die Chromeisenoktaeder. Stelzner. l. c. 396 und 388. Analyse siehe p. 282. — Eisenrüttel. Nephelinbasalt, durchbricht weissen Jura ε. U. d. M. Nephelin (Augit einschliessend); brauner Augit (auch mit grünlichem Kern und Flüssigkeitseinschlüssen); Olivin; Magneteisen; etwas Biotit; Glasbasis (mit Einschlüssen von Nephelin und Augit); an Nosean erinnernder Gemengtheil. Zirkel.

Basaltgest. 172. Nach Stelzner l. c. 401 frei von Melilith und Perowskit. — Neuhausen bei Urach. U. d. M. Nephelin in Krystallen und als krystallinisch körnige Fülle; Augit; Melilith; Olivin; Perowskit, Magneteisen. Zirkel. l. c. 173 und Stelzner. l. c. 401. „Melilithbasalt". — Neuhauser Weinberg. Olivin und Augit ausgeschieden. U. d. M. Grundmasse aus Nephelin, Augit, Melilith, Olivin, Magneteisen, Biotit (mit Einschlüssen von Melilith, Magneteisen, Perowskit), Apatit. Melilith oft quer gefasert. Stelzner. l. c. 390 und 400. „Melilithbasalt". — Bölle, SSW. von Owen. Gang von Melilithbasalt in Tuffen. Nicht mehr frisch, lichtgraugrün, mit Adern und Nestern von Kalkspath, auch wohl Zeolithen. U. d. M. Olivin frisch; Melilith filzig faserig geworden und Aggregatpolarisation zeigend; in der stark veränderten Grundmasse haben sich Kalkspath, Viridit, Zeolithe (?) angesiedelt, Perowskit reichlich. Stelzner. l. c. 399.

Kaiserstuhl. Scheibenberg bei Sasbach; Sponeck; Neunlinden. Pleochroitischer rothbrauner Augit eingesprengt in krystalliner Grundmasse aus Nephelin, wenig Plagioklas, brauner Hornblende, grünen Augitnadeln, Magneteisen und Apatit. Sekundär Zeolithe. „Nephelintephrite". Rosenbusch. Mass. Gest. 495. Ueber Augit von Sponeck vergl. van Werveke. Jahrb. Miner. 1879. 823. Nach Knop (Zs. Kryst. 10. 60. 1885) auch grüne, unbestimmt, aber scharfeckig und scharfkantig begrenzte Augite im Gestein des Lützel- oder Scheibenberges, welche als Fremdlinge erscheinen. — Rinderweg zwischen Oberbergen und Kichlingsbergen. Ziemlich reichliche, braungelbe, globulitisch gekörnelte Glasbasis; kleine Augite der Grundmasse knäuelartig verwachsen; hier und da Leucit, bisweilen so reichlich, dass man das Gestein Nephelin - Leucit - Tephrit nennen könnte. ib. — Bei Oberbergen, am Fuss des Horberig, zwischen den Thälern nach Schelingen und Vogtsburg. Nephelinit. Reich an Hauyn und Melanit, meist arm an Nephelin; Sanidin spärlich; Augit zonal; hier und da Hornblende; vereinzelt Melilith. ib. 504. — Kitzlederberg zwischen der Catharinenkapelle und Kichlingsbergen. In einem feinkörnigen Gemenge aus brauner Hornblende, graugrünem Augit, Nephelin, Magneteisen und Olivin liegen grössere Augite eingesprengt. Augit und Hornblende sind regelmässig verwachsen. Rosenbusch. Mikr. Phys. d. Miner. 1873. 293. — Zwischen Sponeck und Burgheim. Nephelinbasalt. Nephelin, Augit, Olivin. Rosenbusch. Mass. Gest. 506.

Breisgau. Mahlberg bei Orschweier. Melilithhaltiger Nephelinbasalt. — Handschuhhof bei Freiburg. Nephelinbasalt. Rosenbusch. Mass. Gest. 506.

Hessen. Grebenstein, Kreis Hofgeismar. Melilith und Hauyn führender Nephelinitoid-Basalt. Im Augit Hauyn eingeschlossen, Augit zonal. Stelzner. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 389 und 432. 1883. — Steinbühl bei Elbenberg, WSW. von Cassel. Basalt, porphyrisch durch zahlreiche Augite und einzelne Olivine. U. d. M. Nephelin, Augit, wenig brauner Glimmer, reichlich Magneteisen, etwas Apatit, Hauyn und Perowskit. — Trift, ebenda. Durch zahlreiche Olivine und einzelne Augite porphyrisch. U. d. M. Nephelin, blassgrüner Augit, Melilith, Perowskit, vereinzelt Apatit und Hauyn, reichlich titanhaltiges Magneteisen. Lichtgrüne isotrope Körner, vielleicht Hercynit? Stelzner. Jahrb. Miner. 1883. I. 206. Melilithhaltiger Nephelinbasalt.

Vogelsberg, SO. von Meiches. Nur in Blöcken vorkommender grobkörniger und poroser Nephelinit. Nach Ludwig Gang in dem olivinreichen Basalt. Nephelin (circa 58 pCt.); pleochroitischer Augit; barythaltiger Orthoklas; Leucit (nicht in Krystallen); sparsam Olivin und Titanit; ferner Apatit und titanhaltiges Magneteisen; Sodalith (von Rosenbusch nicht gefunden) selten in Drusenräumen. Im Augit Einschlüsse von Glas, Apatit, Magneteisen. Analyse siehe p. 282. Im Gestein 43,89 pCt. Kieselsäure; 2,81 pCt. Magnesia. A. Knop. Jahrb. Miner. 1865. 682 und Sommerlad. Ber. oberhess. Ges. f. Natur- und Heilkunde. 22. 267. Mit diesem Nephelinit verwachsen und als grössere Einschlüsse darin, aber auch für sich in losen Stücken kommt daselbst ein schwarzgrauer Nephelinbasalt vor, welcher makroskopisch Augit, Olivin und Magneteisen zeigt und u. d. M. vorwiegend aus Augit, Nephelin, Olivin, Magneteisen, vereinzeltem dunklem Biotit und Apatit besteht. Im pleochroitischen Augit Einschlüsse von Glas und Magneteisen, im Olivin von Glas. Analyse s. p. 282. Im Gestein 42,37 pCt. SiO^2 und 13,01 pCt. MgO. — Gunzenau. Doleritisch aussehend. Nephelin; mattweisse Plagioklasleisten; Augit nicht allzu reichlich; Magneteisenkörnchen; vereinzelt Olivinkörner. U. d. M. noch Apatit und dunkler Glimmer. Die Hauptmasse des deutlich körnigen Gesteins bilden Nephelin (oft schon verwittert) und Plagioklas (mit Einschlüssen von Apatit und Glas). Der pleochroitische Augit führt Einschlüsse von Glas und Apatit. „Nephelin-Tephrit". Sommerlad. l. c. 272. Analyse s. p. 282. — Ziegenstück zwischen Ilbenhausen und Herbstein. Sichtbar Olivin und einzelne Augite; in Drusen Karbonate und Zeolithe. U. d. M. Augit Hauptmasse; daneben Nephelin, Magneteisen, Olivin, ganz vereinzelt Plagioklas. „Nephelinbasalt". Sommerlad. Jahrb. Miner. 1884. II. 223.

Rhön. Kleienberg, NW. von Rasdorf. Decke über der Lettenkohle. Grau, dicht, fettglänzend, ohne grössere Einsprenglinge. U. d. M. Nephelin, Plagioklas, Augit, Magnetit, Apatit, sparsam brauner Biotit; vielleicht helle Zwischenmasse vorhanden. „Nephelintephrit". — N. von Leimbach bei Eiterfeld. Dunkel, dicht, basaltähnlich. Augit eingesprengt. U. d. M. Nephelin, Plagioklas, Augit, Magneteisen, Apatit; helle Glasbasis nicht sicher. „Nephelintephrit". — Kirschberg, NO. von Rasdorf. Durchbricht unteren Wellenkalk. Dicht. U. d. M. Plagioklasleisten; Augit; Nephelin; Magneteisen; Apatit; braunes von Säuren nicht angegriffenes Glas. Accessorisch Pseudokrystalle nach Hornblende, welche aus einem Gemenge von vorwaltendem Magneteisen, Apatit, Plagioklas, Nephelin und spärlichen Lamellen brauner Hornblende bestehen und bisweilen deutlich sechsseitige Querschnitte zeigen. „Nephelintephrit mit accessorischer Hornblende". Bücking. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1881. 161. — Kuppe, NO. von der Kapelle des Calvarienberges in Poppenhausen. (Langehansen - Küppel bei Möhl). Bei grobkörniger Ausbildung Nephelin, Glimmer, Hornblende, Plagioklas, Apatit, Magneteisen makroskopisch erkennbar. U. d. M. Nephelin, Augit, Plagioklas, reichlich Hornblende, wenig Glimmer, Magneteisen, Apatit, spärlich Hauyn. (Buchonit, Sandberger). „Buchonit=Hornblende führender Nephelintephrit". Bücking. cf. Rosenbusch. Mass. Gest. 495. — Kuppe auf den Grat des Pferdekopfes aufgesetzt. Olivin und etwas Glimmer führender Nephelin - Basanit. Stelzner. l. c. 422. — Bauersberg bei Bischofsheim. In bläulichschwarzer dich-

ter Grundmasse Olivin und Titanmagneteisen sichtbar. U. d. M. Nephelin (nur selten in scharf begrenzten Krystallen), Augit, Olivin (mit Einschlüssen von Magneteisen und von Picotit), Titanmagneteisen, Apatit. Kein Plagioklas. Nephelinbasalt. Singer. Beitr. z. Kenntniss der am Bauersberg vorkommenden Sulfate. Würzburg. 1879. 22. — Kreutzberg. Schwarzgrau; Olivin und Magneteisen sichtbar. U. d. M. noch Augit, Apatit, Hauyn, Nephelinfülle. „Nephelinitoidbasalt". Stelzner. l. c. 422. cf. Bredemann. Ueber Basalte der Rhön. 1874. — Kuppe des Baier. Olivin und Magneteisen sichtbar. U. d. M. noch Augit, Apatit, Hauyn, Nephelinfülle. „Nephelinitoid-Basalt". Stelzner. l. c. 422. — Kalkofen bei Weyhers. Dunkelfarbig, mit kleinen Hornblenden. U. d. M. in Nephelinitoidgrundmasse mit dichtgedrängten winzigen Augiten liegen grosse Augite und Olivin, ferner Magneteisen, Apatit. Im Augit Krystallaggregate der die Grundmasse constituirenden Gemengtheile, welche die Form des Augites wiederholen. Ein Augiteinsprengling wird von der einen Seite vervollständigt durch ein hellfarbiges Aggregat von Plagioklas, Augit, Magneteisen, Apatit, einzelnen braunen pleochroitischen Krystallleisten (ob von Hornblende?) und glasiger Füllmasse, in welchem eine Partie normalen Gesteinsgewebes liegt. Petzold. Petrogr. Studien an den Basaltgest. der Rhön. Halle. 1883. 42.

Thüringen. Pflasterkaute bei Marksuhl. Bei grobkörniger Ausbildung und in Drusen Nephelin sichtbar. Olivin und Magneteisen sichtbar. U. d. M. Nephelin, Augit, Olivin (mit Flüssigkeitseinschlüssen), Magneteisen, Apatit, Biotit, licht bräunlichgelbe Basis mit Trichiten. Sekundär Zeolithe (s. p. 281) und Karbonate. Credner. Jahrb. Miner. 1860. 57 und Zirkel Mikr. Besch. 450 cf. 63. — Gänge im Tuffmantel der Stopfelskuppe bei Eisenach. Ziemlich grobkörniger Nephelinit. Nephelin; Augit (bisweilen radial angeordnet); Magneteisen; Apatit; graulichgrüne glasige Zwischenmasse (auch als Einschluss im Nephelin). Sekundär Zeolithe. — Steinhüppel bei Vitzerode. (Nephelin, Augit, Plagioklas, Olivin, Magneteisen). „Hornblendefreier Nephelinbasanit". — Kupfergrube bei Horschlitt. Neben Olivin, Augit, Magneteisen ist Hornblende eingesprengt. Auch ist Nephelin und Plagioklas vorhanden. „Hornblende führender Nephelinbasanit." G. Bornemann. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1883. 156. — Hundskopf bei Salzungen, Nordseite. Im Buntsandstein. Dunkelgrauer Nephelinbasanit. Olivin und Augit sichtbar. (Die Quarzkörner sind Einschlüsse aus dem Buntsandstein.) U. d. M. in vorwaltend aus Augitprismen, Plagioklasleisten, Magneteisenkryställchen, Apatit und Nephelinfülle bestehender Grundmasse sind Augit und Olivin eingesprengt. Die Nephelinaggregate sind zuweilen eng verbunden mit schwachbräunlich gefärbter Basis, finden sich auch in einzelnen rundlichen, von prismatischen Augitkryställchen durchspickten Partieen (Augitaugen). Bücking ib. 1881. 166. Analyse s. p. 282. — Steinsberg bei Suhl. Dichter, grauer Nephelinbasanit, reich an grösseren Einsprenglingen von Olivin und an „Olivinknollen". U. d. M. vorwaltend Augit (oft reich an Glaseinschlüssen); Olivin (z. Th. zu Serpentin verwittert); Plagioklasleisten; Magneteisen; Nephelinfülle; Apatit; vielleicht auch Enstatit. Sekundär Kalkspath. Bücking ib. 164. Nach Luedecke (Zs. f. Naturw. 56. 661. 1883) ist das Gestein des Berges z. Th. Doleritbasalt. — Geba. Dichter, grauer Nephelinbasalt mit Olivinkrystallen.

U. d. M. Nephelin, Augit, Olivin, brauner Biotit, Magneteisen, Apatit. — Grosser Dolmar. Dichter grauer Nephelinbasalt, in welchem neben kleinen Olivinen kleinere Augite sichtbar sind. U. d. M. Nephelinkrystalle, Olivin, Biotit, Magneteisen. Der an Glaseinschlüssen reiche Olivin ist z. Th. in grüne, faserige Substanz umgesetzt. Sekundär Natrolith und Kalkspath. — Strauchhahn bei Römhild. Im Keuper. Dunkelgrauer, sehr feinkörniger Nephelinbasalt mit Olivin und Augit. U. d. M. Nephelinaggregate, Augit, Olivin, Magneteisen, Apatit, Glasbasis in dünnen Häutchen, ganz vereinzelt Biotit. Olivin z. Th. zu Serpentin verwittert. Sekundär Zeolithe. Bücking l. c. 173—182. Nach Luedecke (l. c.) finden sich Plagioklas und Hornblende als Einschlüsse im Basalt vom Straufhain. — (Grabfeld.) Grosser Gleichberg, O. von Römhild. Dicht, mit Olivin. U. d. M. Plagioklase (mit Glaseinschlüssen), Augit, Olivin, Magnet- und Titaneisen, Apatit und helle Nephelinfüllmasse. Basanit. Proescholdt. Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1884. 178. Daneben kommt Limburgit vor, ein feldspathfreier Basalt, dessen salzsaurer Auszug keine Chlornatriumwürfel liefert ib. 179. — Schäferberg, 2 km O. vom Grossen Gleichberg bei Simmershausen. Dicht, grau. U. d. M. Nephelin (meist wohl umgrenzt, oft zu Zeolithen verwittert), Augit, Olivin, Magneteisenkörner. Nephelinbasalt. Proescholdt. ib. 179.

Fichtelgebirge.[1]) Rauher Kulm bei Kemnath. U. d. M. wasserhelle, leptomorphe Nephelinzwischenmasse, Augit, Olivin, Magneteisen, wechselnde Menge von Nephelinkrystallen und Plagioklas. — Klausen bei Arzberg. Nephelin als leptomorphe Zwischenmasse, Augit, Olivin, Titaneisen, sparsamst Leucit. Gümbel. Geognost. Beschreibung des Fichtelgeb. 1879. 242 und 250. „Nephelinbasalte.“ Vielleicht im Basalt von Klausen Melilith. Stelzner l. c. 427.

Fränkischer Jura. Petersberg bei Veitlahm. Augit, leptomorpher Nephelin, Olivin, Magneteisen, Hauyn. „Nephelinbasalt.“ Gümbel. l. c. 255.

Sachsen. Löbauer Berg. Grobkörnige Abänderungen, Nephelinit („Nephelindolerit“), mit dichten basaltischen verbunden, in denen nur Olivin sichtbar ist. In ersteren Nephelin, Augit, Magneteisen, Apatit, spärlich Olivin und Picotit makroskopisch sichtbar. In Drusen: Nephelinkrystalle neben Augit und Apatit. Sekundär Mesotyp und Phillipsit. U. d. M. Nephelin (z. Th. verwittert); Augit röthlichbraun (mit Einschlüssen von Apatit, Eisenerzen und Glas); Apatit (oft mit schwarzem Kern von sechsseitiger Begrenzung); bisweilen graulichgrüne Zwischenmasse, welche wohl auch Glasbasis enthält. Nach Breithaupt (Abh. Görl. Ges. 1868. 13) auch Melilith. G. Rose. Zs. geol. Ges. 20. 232. 1868 und Zirkel. Mikrosk. Besch. 448. — Wohlbach bei Adorf. Nephelinbasalt. In dichter bräunlichschwarzer Grundmasse sind neben einzelnen kleinen Augiten grosse Olivine reichlich ausgeschieden. U. d. M. noch Nephelin, Magneteisen, spärlich Biotit und farblose Glasbasis, welche auch als Einschluss im Olivin vorkommt. Im Olivin Einschlüsse der Gesteinsmasse mit allen ihren Gemengtheilen und Strukturverhältnissen (Zirkel. Basaltgesteine 61). — Ascherhübel bei Spechtshausen. Nephelinbasalt. In dichter blauschwarzer Grundmasse ist mehr Olivin

[1]) Der von Zirkel angeführte Fundort Kohlbach bei Bayreuth existirt nicht. Gümbel. Fichtelgebirge. p. 242.

als Augit zu erkennen. U. d. M. Nephelin; um die dickeren zusammengehäuften Augitsäulen zieht sich ein Kranz radial gestellter Augitnädelchen (Augitaugen); Magneteisen. — Wilischberg bei Kreischa. Nephelinbasalt. In dichter blauschwarzer Grundmasse Olivin sichtbar. U. d. M. neben vorwaltendem Nephelin etwas Leucit, Augit, Olivin (mit kryställchenführenden Glaseinschlüssen), Magneteisen. Zirkel. Basaltgest. 168 und 56 und Mikrosk. Besch. 451. — Grosser Winterberg. Makroskopisch Olivin, Augit, Magneteisen sichtbar. U. d. M. noch Nephelin und reichlich braune Glaspartieen. Nephelinbasalt. — Breitenfeld, ONO. von Adorf. „Nephelinitoid-Basalt.“ U. d. M. Nephelinfülle mit Augitkryställchen; Augit; Olivin; Biotit; Magneteisen; spärlich Melilith. Stelzner l. c. 423 u. 429. — Daubitz. Nephelinitoidbasalt, der u. d. M. neben reichlicher Hornblende Augit, Biotit, Magneteisen in farblosem mattpolarisirendem Untergrund enthält. Plagioklas fehlt gänzlich. Sommerlad. Jahrb. Miner. Blbd. II. 174. 1883.

Sect. Zöblitz. Nephelinbasalt. Rabenberg, SO. von Hintergrund. Makroskopisch Augit, Olivin, u. d. M. noch Nephelin, Magneteisen, Biotit, Perowskit, Glasbasis. Hazard. 1884. 29. — Sect. Marienberg. Basalt unterhalb Neundorf. In dichter Grundmasse Augit sichtbar. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Augitmikrolithen, Magneteisen und z. Th. hexagonal begrenzten Nephelinen. Reichlich Hauyn. Schalch. 1879. 61. — Sect. Annaberg. Klöfsberg bei Königswalde. Dunkelschwärzlichgrauer, feinkörniger bis dichter, durch Augit porphyrartiger Basalt. U. d. M. vorwaltend Augit; Nephelin; Melilith; Magneteisen; untergeordnet Leucit, Biotit, Perowskit. Olivin fehlt. Die porphyrischen Augite sind oft zonal, die Nepheline reich an Augiteinschlüssen. Schalch. 1881. 47. und Jahrb. Miner. 1883. I. 168. — Bärenstein. In der dichten graulichschwarzen Grundmasse des Basaltes sind Augit, spärlich Olivin und titanhaltiges Magneteisen sichtbar. U. d. M. noch Nephelin, Leucit, Melilith, Biotit, Magnet- und Titaneisen. Schalch. l. c. 44. Nach Pagels enthält der Basalt gediegen Eisen. Analyse s. p. 283. — Sect. Elterlein. Scheibenberg. In der nicht sehr dichten, graulichschwarzen Grundmasse des Basaltes sind Augite, spärlich Olivin und titanhaltiges Magneteisen sichtbar. U. d. M. vorwaltend Augit (zonal mit Flüssigkeitseinschlüssen); titanhaltiges Magneteisen; Nephelin; Melilith; spärlich Leucit; Biotit; Olivin; Glasbasis. Sauer. 1879. 58—60. Nach Stelzner auch Perowskit (l. c. 428). — Sect. Zwota. Bahnhof Ober-Zwota und Schönauer Berg. Nephelinbasalt. Nephelin nur als Zwischenmasse; Augit; Magneteisen; Leucit einzeln; porphyrisch Olivin. In Mandelsteinen sekundär Aragonit, Kalkspath, Natrolith. — Ostende des Landesgemeinder Thals. Neben Nephelin, Augit, Melilith, Hauyn, Perowskit, Rubellan. „Melilithführender Nephelinbasalt. — Ursprung W. von Sign. 742, 7. „Melilithbasalt.“ In überaus feinkrystalliner Grundmasse von Nephelin mit Augit, Olivin, Magneteisen, Biotit, Apatit und spärlichem Melanit reichliche und grosse Melilithe; Perowskit. Schröder. 1884. 28. — Sect. Wiesenthal. Kuppe W. von Neudorf.[1]) Stock im Muscovitgneiss. Dichter Basalt, arm an Einsprenglingen. U. d. M. Nephelin schlecht begrenzt und zurücktretend, Augit, Hauyn, Magnet- und Titaneisen. — SO. vom Wedelberg, SW.

[1]) Das im Jahrb. Miner. 1874. 937 unter No. 28 angeführte Vorkommen „Hauynbasalt“, Möhl.

von Neudorf. Mit vielen porphyrischen Hornblendekrystallen. Nephelinbasalt. Sauer. 1884. 78.

Oberwiesenthaler Eruptivstock, im Glimmerschiefer aufbrechend. Augitkrystalle meist zonal und fast stets überwiegend; Nephelin selten in Krystallen; Hauyn selten frisch; Biotit (reich an Titansäure); Magnet- und Titaneisen; Apatit; Perowskit (zu leukoxenähnlicher Substanz verwitternd); selten Sanidin, Hornblende und Olivin. Die Ausbildung schwankt zwischen körnigem Nephelindolerit und homogenem tiefschwarzem Nephelin-Tachylyt (Glas mit Magneteisenstaub und Augitnädelchen, ohne makro- und mikroporphyrische Einsprenglinge); die erstere Ausbildung ist namentlich im Centrum, die letztere namentlich in der Peripherie des Stockes vorhanden. Bei blasiger Ausbildung sind sekundär Zeolithe (Analcim), Aragonit und Kalkspath in den Hohlräumen abgesetzt. Ferner findet sich noch eine Varietät mit reichlicher Glasbasis, Hauyn und einzelnen bis erbsengrossen Leuciten (in Analcim umgesetzt), während mikroskopische Leucite fehlen. Sauer ib. 52 (Ueber Verband mit Phonolith s. p. 257.)

Böhmen (Erzgebirge). Steinhöhe bei Seifen. In der vorwiegend aus Augitkryställchen, feinen einzelnen Biotitblättchen, untergeordneter Füllmasse von Nephelin und farblosem Glas gebildeten Grundmasse einzelne grössere Augite, ferner Hauyn, Magnet- und Titaneisen ausgeschieden. Daneben noch etwas Leucit, der im südöstlichen Theil der Kuppe so weit zunimmt, dass Uebergänge in Leucitbasalt entstehen. — Spitzberg bei Gottesgab. Ebenso beschaffen wie der Nephelinbasalt der Steinhöhe, aber ausserdem Perowskit vorhanden. — Kleine Kuppe zwischen Kölbl und Spitzberg. Tachylytartig pechglänzender Basalt. U. d. M. vorherrschend braunes Glas mit mikroskopischen Ausscheidungen von Augit und scharf begrenzten Nephelinkrystallen. Sauer. Sect. Wiesenthal. 1884. 76 u. 77. — Schreckenstein bei Aussig. Grobkörnig. Nephelin, Augit, Magneteisen, Apatit, sparsam Hornblende, sekundär Zeolithe. „Nephelindolerit.“ Bořicky. Petr. Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. 1874. 76. — Gänseberg bei Garditz. U. d. M. in durchaus krystalliner Grundmasse, aus Nephelin, Augit, Plagioklas, Hauyn, wenig Magnetit und Apatit bestehend, grössere Einsprenglinge von rothbraunem, pleochroitischem Augit und tiefbrauner, von Magneteisen umsäumter Hornblende. Im Hauyn Augit und Nephelin eingeschlossen. Apatit graubraun und merklich pleochroitisch. „Nephelintephrit“ Rosenbusch. Mass. Gest. 494; „Phonolithbasalt“ Bořicky. l. c. 169. — Topkowitz. U. d. M. in Grundmasse aus Nephelin, Plagioklas, braunen Hornblendenadeln und spärlichen grünen Augiten, Magneteisen und Apatit eingesprengt pleochroitischer Augit und Plagioklas. „Nephelintephrit“. Rosenbusch. l. c. 494; „Trachybasalt“. Bořicky l. c. 172. — Walsch. Nephelin-Leucittephrit. Rosenbusch l. c. 496. — Hutberg bei Bensen. Aeusserst feinkörniger Nephelinitoid-Basalt mit Olivinkörnern. U. d. M. Nephelin, Augit, Hornblende, Olivin, Magneteisen. Bořicky. l. c. 67. — Georgenberg (Rip bei Raudnitz). Dunkelgrau, äusserst feinkörnig. U. d. M. Nephelin, Hornblende, Augit, Magneteisen, Hauyn, reichlich Apatit, sparsam Olivin und bräunliche Glasbasis. „Noseanit.“ Bořicky. l. c. 79. — Domina, SO. von Sebastiansberg. U. d. M. Nephelin (mit blassgelblichen Augiten im Centrum),

Augit, Magneteisen, Olivin nur in grösseren Individuen, Leucit zurücktretend. — Kosakow. Basalt-Strom. Olivin (mit Flüssigkeitseinschlüssen) und Olivinausscheidungen mit Bronzit, Chromaugit, Picotit reichlich; (spärlich Magnetkies. Sekundär Chabasit. Im Olivin der Ausscheidungen 0,05 pCt. Chromoxyd; 0,21 pCt. Kupferoxyd; 0,02 pCt. Zinnoxyd. Farsky). U. d. M. Nephelin, Augit, etwas Leucit; Biotit, Apatit. Zirkel. Mikroskop. Besch. 63. — Oberreuth. SW. von Adorf. Nephelinitoidbasalt mit access. Melilith. — Teufelsmauer bei Aicha. Ganggestein. Porphyrisch nur Olivin. U. d. M. grobkrystalline Grundmasse aus violettbraunen Augiten, vereinzelten Melilithen, kleinen braunen Biotitschüppchen, viel Magneteisen, wenig Perowskit und reichlicher Nephelinfülle. Nephelinitoid-Basalt. Stelzner. l. c. 431. — Bei Wartenberg. Gang in dem Isersandstein der Kreide. Dazu gehören die „Melilithbasalte“ (Nephelinpikrite bei Bořicky) vom Devin, Hammerer Spitzberg, Crassa'er Berg. In graublauer, fast dichter Grundmasse Olivin porphyrisch. U. d. M. unregelmässig umgrenzter Nephelin und Melilith vorwiegend; daneben Olivin; Glimmer in wechselnder Menge (mit Einschlüssen von Melilith, Magneteisen und Perowskit); Perowskit (oft mit Magneteisen zusammen die Olivinkrystalle umsäumend); Magneteisen; Apatit; vereinzelt Chromeisen. Augit fehlt. Sekundär Zeolithe, Kalkspath, Viridit, Ferrit. Stelzner. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 415 u. 390. 1883. — Tölz, zwischen Niemes und Gabel (bei Bořicky Feldspathbasalt) und Silberstein NO. von Wartenberg sind nach Stelzner l. c. 419 Nephelintephrite.

Schlesien. S. von Lähnhaus bei Lähn. Nephelinbasalt, durchbricht den Cenomanquader. Neben reichlichem Olivin nur wenig Augit und Magneteisen sichtbar. U. d. M. Augit (zonal), Olivin, Magneteisen, Nephelinfülle (z. Th. in Zeolithe umgesetzt), sparsam Glasbasis und Plagioklas. — Ullersdorf. OSO. von Liebenthal. Nephelinbasalt. Neben Olivin reichliche Olivinknollen. U. d. M. Augit, Olivin, Nephelinfülle (hier und da mit deutlichen Nephelindurchschnitten), Magneteisen, Hauyn, bräunliche Glasbasis mit Trichiten, spärlich Plagioklas. Im Olivin Einschlüsse von Grundmasse, Magneteisen, Glas. — Wickenstein bei Querbach, SO. von Friedeberg. Grauschwarz. In grobkörnigeren Abänderungen sind Olivin, Augit, Apatit und Magneteisen zu erkennen. U. d. M. Augit, Magneteisen, sehr ungleich vertheilter Olivin, Apatit in Nephelingrundmasse, welche z. Th. in Natrolith umgesetzt ist. Hohlräume mit Eisenoxydhydrat oder Chalcedon erfüllt. G. Rose; Trippke. Zs. geol. Ges. 30. 198 u. flg. 1878.

Oestr. Schlesien. Steinberg bei Ottendorf. Basalt, porphyrisch durch meist in Serpentin umgewandelten Olivin. U. d. M. Augit, Magneteisen, Biotit in dichter, krystalliner, aus Nephelin, Augit und Plagioklas bestehender Grundmasse. Scharizer. Jahrb. geol. Reichsanst. 32. 473. 1883. cf. ib. 31. 218. Siegmund.

Spanien. Galicia, zwischen Lazaro und las Cruces. Gang in Gneiss. Nephelinbasalt von normaler Zusammensetzung und mit schlecht auskrystallisirtem Nephelin. Macpherson. Jahrb. Miner. 1882. II. 57. — La Mancha, Ciudad Real. Nephelinbasalt. Olivin, Augit, Magneteisen, selten Hornblende eingesprengt. Nephelin nur in Grundmasse. Sekundär Natrolith, Serpentin, Aragonit, Eisenoxydhydrat. Quiroga y Rodriguez. ib. 1881. II. 237. Im Basalt von

Castillejo de Puercos bei Puertollano fand Breñosa de la Granja Nephelinkrystalle. Auch in der Serrania de Cuenca (Neucastilien) und bei Olot (Catalonien) kommen Nephelinbasalte vor. Calderon. Bull. géol. (3). 13. 114. 1885.

Südgrönland. Fredrikshåb. Nephelinite, z. Th. mit Hornblende, z. Th. mit Glimmer und Perowskit. — Fredrikshåb. Melilithbasalt mit stark vorherrschendem Olivin; ausserdem Glimmer, Magneteisen, Perowskit, Kalkspath. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1884. II. 208.

Schweden. Westnorrland, Insel Alnö. Gang in Nephelinsyenit. Graulichschwarz, feinkörnig bis dicht; am Salband feinkörniger als in der Gangmitte. Mit reichlichen, grossen, der Gangwand annähernd parallel angeordneten Anomitblättern; Olivin; Augit; Magneteisen. Der Olivin tritt nur, der Augit fast nur als Einsprengling auf. Melilith und Anomit sind vorherrschende, Magneteisen, Perowskit, Apatit, Augit, Kalkspath, hier und da Zeolith mehr untergeordnete Bestandtheile der Grundmasse. Der Melilith schliesst Perowskit und Apatit ein. Sekundär Granat. „Melilithbasalt". Törnebohm. Jahrb. Miner. 1883. II. 66. und Eichstädt. ib. 1885. I. 35. — Medelpad, Timråsocken, S. Berge. Gang im grauen Gneiss. Unregelmässig begrenzter Nephelin bildet eine Art Grundmasse, in welcher Augit (z. Th. zonal), Apatit, Magneteisen, Biotit, etwas Titanit und Eisenkies liegen. Törnebohm. Geol. Fören. i Stockholm. Förh. VI. 549. 1883. — Schonen, Bosjökloster, am östlichen Theil des Ringsees. Grauschwarz. Olivin sichtbar, Olivinknollen sind häufig. U. d. M. Nephelin (nicht scharf begrenzt); Augit; Olivin; Magneteisen (z. Th. titanhaltig); daneben Plagioklas, Apatit; Biotit. — Gellaberg. Augit und etwas Olivin sichtbar. U. d. M. Nephelin scharf begrenzt (mit Einschlüssen von Augit); Augit (oft zonal); Olivin (meist in glimmerähnliche Substanz umgesetzt); hellbraune Glasbasis (z. Th. globulitisch entglast). — Kleine Kuppen bei Hagstad, W. von Sösdalen. U. d. M. Nephelin scharf begrenzt; Augit, bisweilen von Magneteisen umrändert; Olivin relativ spärlich; Augitaugen und Glasbasis reichlich. — Lillö, Ostseite des Ringsees. U. d. M. scharf begrenzter Nephelin; Augit; Olivin; Magneteisen; Glasbasis. — Hästhallerne. Dicht; Olivin sichtbar. U. d. M. scharf begrenzter Nephelin; Augit und Augitaugen; Olivin (oft mit Einschlüssen von Picotit); reichlich Plagioklas und gelbbraunes Glas. „Nephelin-Basanit". Eichstädt. Skånes Basalter. 1882. 48 bis 56.

Canarische Inseln. Gran Canaria. El Salto del Castellano. Gleichmässig körnig. Nephelin, Augit (mit Magnesiaglimmer durchwachsen), Plagioklas, Magneteisen, Apatit. „Nephelintephrit", Rosenbusch. Mass. Gest. 493. — La Culata, Tejedathal. Schwarz. Durch Augit porphyrisch. U. d. M. Nephelin, Augit, Hauyn, Plagioklas, Magneteisen, etwas brauner Biotit und Titanit, zurücktretende, graue, durch bräunliche Mikrolithe entglaste Glasbasis. In dem oft zonalen Augit eingeschlossen Nephelin, Magneteisen, farblose Nadeln. Sauer. Untersuchungen über die phonolithischen Gesteine der Canarischen Inseln. 1876. 62. Nach Rosenbusch (Mass. Gest. 493) accessorisch Olivin. „Nephelinbasanit". — Risco. Hornblende nur als Einsprengling, nicht in der Grundmasse vorhanden. Nephelin, Augit, Plagioklas, Hauyn, Biotit, Titanit, hier und da Olivin. Rosenbusch. l. c. 493. „Nephelintephrit".

Tenerife. Risco de la Pila. U. d. M. feinkörnige Grundmasse aus Nephelin, hellgrünem Augit, Biotit, Plagioklas, Magneteisen, Apatit mit Einsprenglingen von Hornblende und Plagioklas, seltener von Nephelin und Sanidin. Glasbasis wenig sicher erkennbar. Hornblende peripherisch von Augit umwachsen. „Nephelintephrit". Rosenbusch. l. c. 494.

Palma. Vorwiegend dicht, häufig plattig abgesondert. Meist etwas Augit und Olivin sichtbar. U. d. M. Nephelin nicht krystallographisch begrenzt; Plagioklas nicht als Einsprengling, nur in schmalen leistenförmigen Zwillingen; reichlich Augit; Olivin; sparsam Biotit; Magneteisen. Basis spärlich und nur in dünnen Häuten. „Nephelinbasanit". L. v. Werveke. Jahrb. Miner. 1879. 827.

Capverdische Inseln. S. Antao. Covao. Gelbgrau, poros, mit grossen Hauynen und einzelnen Augiten. U. d. M. Nephelin in grossen Krystallen (mit zonalen Mikrolithen, wohl von Augit), Augit, brauner und blauer kalkreicherer Hauyn, selten Magneteisen und Apatit. Analyse s. p. 282. „Hauyn-Nephelinit". — Südlich der Povoaçao. Sehr dicht, dunkelgrün, ohne grössere Einsprenglinge. U. d. M. Nephelin (mit zonalen Einschlüssen von Augit und Apatit) weitaus vorwaltend; Augit (ob Akmit?); accessorisch Plagioklasleisten; kein Magneteisen. „Nephelinit". — Ribeira das Patas. Stromartig. Viel Augit und Olivin eingesprengt. U. d. M. besteht die ganz zurücktretende Grundmasse aus Nephelinkrystallen, Augitleisten und Magneteisen. „Nephelinbasalt". — Cova. Lichtgrau oder bräunlichgrau, etwas poros, nur Augit eingesprengt. U. d. M. Nephelin, Augit, Magneteisen, Plagioklas, Orthoklas, Hauyn, „Nephelintephrit, der in Phonolith übergeht". — Ribeira das Patas. Gangförmig. Porphyrartig eingesprengt Augit- und Hornblendekrystalle, welche Hauyn einschliessen. U. d. M. vorherrschend Nephelin, oft in Krystallen; Hauyn; Plagioklas nicht häufig. „Nephelintephrit". — S. Thiago. Praya. Braune Hornblende, röthlicher meist pleochroitischer Augit, etwas Biotit. Grundmasse aus Nephelin, Augit, Plagioklas, Magneteisen, einzelnen Olivinkörnern. „Buchonit". Dölter. Zur Kenntniss der vulcanischen Gesteine der Capverdischen Inseln. 1882. 34—39 und 57—65. — Pico d'Antonio. Stromartig. Dicht, grau. U. d. M. viel grüner Augit, Nephelin, sparsam kleine Plagioklasleisten, nicht häufig Olivin, reichlich Magneteisen, Glasbasis mit stabförmigen Entglasungsprodukten. „Nephelinbasanit". Dölter. l. c. 44.

Fogo. In dichter, halbglasig aussehender, schwarzer Grundmasse zahlreiche kleine Nepheline und reichlich grosse Augite sichtbar. G. Rose.

Vereinigte Staaten. Territorium Montana, Crazy Mountains. Nephelin, gelegentlich etwas Plagioklas; meist reichlich Sodalith oder Hauyn; Augit; Biotit; Olivin; Magnetit, Apatit und die üblichen accessorischen Gemengtheile. Eliot Wolff. Jahrb. Miner. 1885. I. 69. — Colorado, Elkhead Mountains, Fortification Peak. Ziemlich grobkörnig. U. d. M. Augit zonal; Olivin (reich an Einschlüssen von Picotit und Glas); Biotit; Plagioklas; Magneteisen; Nephelin nicht selbstständig begrenzt. — Navesink Peak. Feinkörnig, dunkelgrau. Makroskopisch Augit und Olivin zu sehen. U. d. M. ist der Nephelin nicht selbstständig begrenzt; Biotit; etwas Plagioklas; Magneteisen; im Olivin und Augit finden sich

Glaseinschlüsse. Zirkel. Ber. Sächs. Ges. d. Wiss. 1877. 237; King. U.S. Geol. explor. of the fortieth parallel. I. 656. 1878. Nephelinitoid-Basalt. — Arizona. Peloncillo Mountains. Basalt mit spärlichem Nephelin und Augit. Wheeler. Geol. Explor. of the 100 meridian. 1875. 146.

Sandwich-Inseln. Oahu. U. d. M. vorherrschend wasserheller Nephelin und Melilith; Augit; Olivin (z. Th. reich an Picotit); Magneteisen; bisweilen Hauyn. Nephelinbasalt. Cohen. Jahrb. Miner. 1880. II. 56. u. Stelzner l. c. 434.

IV. Plagioklasgesteine.

Wie bei älteren Eruptivgesteinen bieten auch die jüngeren Glieder dieser Reihe grosse Schwierigkeiten. Es lassen sich, wie schon p. 212 angeführt, zwei grosse Gruppen unterscheiden, die Plagioklas-Hornblende-Biotitgesteine und die Plagioklas-Augitgesteine, aber auch diese lassen sich nicht scharf begrenzen, da Hornblende und Augit oft neben einander und in nahezu gleichen Mengen vorkommen. Neuere Untersuchungen lehren ferner, dass rhombische Pyroxene allein oder neben Augit häufig auftreten; vorläufig sind diese „Hypersthen-Augit- und Hypersthen-Andesite“ zusammengefasst mit den Augit-Andesiten, und die Diallag-Andesite als Anhang beigefügt.

Die Abtrennung dieser Plagioklasgesteine wird da, wo die neben Plagioklas vorkommenden Sanidine an Menge zunehmen, zumal bei ungleicher Vertheilung in derselben Gesteinsmasse, schwierig. Ausserdem sind diese jüngeren Eruptivgesteine, besonders im veränderten Zustande, den entsprechenden älteren so ähnlich, dass nur die genaueste Untersuchung an Ort und Stelle zum Ziele führt. Das gilt namentlich von der Gesteinsreihe, welche F. von Richthofen und nach ihm Zirkel als Propylite und Quarzpropylite[1]) bezeichnet hatten. Für einen Theil der ungarisch-siebenbürgischen Vorkommen hat sich nach vom Rath, von Inkey, Szabo u. s. w. ein vortertiäres Alter herausgestellt. Nach G. F. Becker[2]) werden im Washoe-Distrikt Diorite, Diabase und Andesite (Hornblende-Biotit- und Augit-Andesite) „propylitisch“, vorzüglich in der Nähe der Erzgänge, wobei sich häufig Eisenkies einfindet. Die Hornblenden, Glimmer, Augite werden entweder direkt oder (beim Augit) durch uralitische Zwischenstadien zu Chlorit umgesetzt, welcher sich durch das ganze Gestein verbreitet (daher die frühere Bezeichnung „Grünsteintrachyt“), ausserdem bildet sich Epidot. Zugleich füllen sich die Plagioklase mit sekundären Flüssigkeitseinschlüssen und werden, unter Bildung von Quarz und Kalkspath, weiter verändert. Aus dem Chlorit geht endlich ein Gemenge von Karbonaten, Eisenoxydhydraten und Quarz hervor.

Ferner nehmen die Pantellerite Förstner's[3]) eine nicht sichere Stellung ein. Es sind jüngere eisenreiche Laven der Insel Pantelleria, welche neben kali- und kieselsäurereichen, aber kalkarmen Plagioklasen (der Mikrotin-Albit-

[1]) Ueber die höchst verwickelte Nomenklatur vergl. Rosenbusch. Jahrb. Miner 1879. 648. — [2]) Geology of the Comstock lode and the Washoe Distrikt 1882. Für das Great-Basin sind Hague und Iddings der Ansicht, dass Propylit keine selbstständige Gesteinsart ist. 1882. — [3]) Boll. geol. d'Italia. (2) II. 536. 1881 und Groth. Zs. Kryst. 8. 126. 1883.

reihe verbunden mit Anorthit) Cossyrit,[1]) ein triklines, hornblendeartiges, an Eisenoxydul und Natron reiches Mineral (mit 43,55 pCt. Kieselsäure) und grün durchsichtigen Augit eingesprengt enthalten. Die Grundmasse ist bald rein krystallin (hellgrün, aus Feldspath- und Augitkryställchen zusammengesetzt), bald rein glasig (grün durchsichtig, mit Mikrolithen), bald gemischt aus beiden Formen. Nur in den jüngsten Pantelleriten treten noch Titanit und Hornblende auf. Obsidiane, Bimsteine, Tuffe werden erwähnt. Stehen auch diese Gesteine chemisch den Daciten (Quarz-Hornblende-Biotit-Plagioklasgesteinen) nahe, so unterscheiden sie sich von diesen durch grösseren Gehalt an Eisenoxyden und Natron, durch Armuth an Thonerde (5,9—11,5 pCt.) und an Kalk (0,84—2,11 pCt.). Ein Quarzgehalt wird nicht angegeben. Die analysirten Plagioklase enthalten höchstens 66,79 pCt., die Gesteine 67,48—70,90 pCt. Kieselsäure;[2]) die Glasbasis muss also reicher an Kieselsäure sein als das Gestein.

a) Plagioklas-Hornblende-Biotit-Gesteine.

Die bei den entsprechenden älteren Eruptivgesteinen angewendete Scheidung in körnige und porphyrische Gesteine lässt sich bei diesen jüngeren Eruptivgesteinen nicht durchführen. Nur nach dem Vorhandensein von Quarz oder von Kieselsäureüberschuss, welcher sich in der chemischen Analyse ausdrückt, lässt sich, ähnlich wie bei Trachyten, eine Theilung in Dacite und Hornblendeandesite bewerkstelligen, wobei auch hier die Trennung eine nicht scharfe und der Uebergang zu den Hornblendeandesiten durch quarzarme Dacite vermittelt ist. Dazu kommt, dass auch hier beide Abtheilungen oft im engsten geologischen Verband auftreten.

1. Dacit.

Vorzugsweise porphyrische[3]) Gesteine, in deren feinkörniger bis dichter Grundmasse neben Mikrotin Hornblende, Biotit, Quarz ausgeschieden sind. Zuweilen findet sich nur Hornblende, zuweilen nur Biotit („Biotit-Dacite"), häufig der Quarz nur mikroskopisch in der Grundmasse. Bisweilen ist bei übrigens krystallinen Gesteinen der Kieselsäureüberschuss nur in der Glasbasis der Grundmasse vorhanden, ebenso in den vorzugsweise glasigen Gesteinen, welche als Obsidiane, Bimsteine, Pechsteine, Perlsteine mit mehr oder weniger krystallinen Ausscheidungen, auch mit Sphaerolithen auftreten. Neben frischen Gesteinen sind die „propylitisch veränderten", welche auch als solche „in Grünsteinmodifikation" bezeichnet werden, häufig.

Magneteisen und Apatit fehlen fast nirgend. In manchen Vorkommen ist Sanidin, Augit, rhombischer Pyroxen vorhanden; auch Olivin, Titanit, Zirkon,

[1]) Schon G. Rose (Karsten und v. Dechen. Archiv. 13. 108. 1839) erkannte das Mineral der „Lava chlorica" als verschieden von Hornblende. — [2]) Die von Abich (Vulk. Ersch. 1841. 62) in den Bimsteinen von Pantelleria gefundene Titansäure giebt Foerstner nicht an. — [3]) Die von Stache, Dölter und A. Koch gebrauchte Bezeichnung „granitoporphyrischer Dacit" drückt nichts Anderes aus als Zurücktreten der feinkörnigen oder dichten Grundmasse (vergl. Tschermak. Miner. Mitth. 1873. 73), während diese in den „porphyrartigen" Daciten vorherrscht.

Tridymit, Granat werden angeführt. Von sekundären Mineralien sind zu nennen: Kalkspath, Aragonit, Epidot, Chlorit, Quarz, Chalcedon, Tridymit, Opal, Delessit, Eisenkies. Auf Spalten finden sich Zeolithe.[1])

Die bald mehr, bald minder vorwiegende Grundmasse ist selten frei von (z. Th. mikrofelsitischer) Glasbasis.

Gemengtheile. Die meist glasigen, oft leistenförmigen, auch körnigen Plagioklase (Oligoklas, Andesin, Labrador) sind bald frei von Einschlüssen, bald reich daran. Es finden sich solche von Glas, spärlich von Flüssigkeiten, oft von Grundmasse, Hornblende, Biotit, Apatit, Magneteisen und von Mikrolithen. Den oft zonalen Aufbau begleitet zonale Anordnung der Einschlüsse. Ausser der Verwitterung zu Kaolin und Pinitoid, bei welcher Kalkkarbonat entsteht, kommt Umwandlung in Epidot und in verworrenfaserige pseudophitische Substanz vor. (s. Bd. I. 318. 322). Wo Sanidin auftritt, bildet er meist kleinere Krystalle als der Plagioklas.

Der meist braune, häufig in sechsseitigen Tafeln auftretende Biotit ist oft mit Magneteisen und Apatit durchwachsen, nicht selten mit Erzrand versehen. Er wird in Chlorit oder in Epidot umgesetzt. Die vom Rande ausgehende Entfärbung bringt Aehnlichkeit mit Muscovit hervor.

Die grüne oder braune, oft zonale Hornblende schliesst Apatit, Glas, Magneteisen, seltner Biotit ein, ist mit Erz umsäumt, wird in Epidot und Chlorit umgesetzt. Häufig erscheint sie faserig.

Der Quarz bildet Körner und Krystalle, ist oft zersprengt, sodass Grundmasse zwischen die Trümmer eindringt. Nicht selten ist Quarz nur als Einsprengling vorhanden. Er schliesst häufiger Flüssigkeiten (z. Th. sekundär) als Glas und Grundmasse ein. Tridymit in Drusen ist nicht häufig.

Der blassgelbe oder blassgrüne Augit (hier und da in Delessit umgesetzt) findet sich mit Einschlüssen von Magneteisen und Apatit; bisweilen fehlt Augit völlig. Rhombischen Pyroxen (meist zu Bastit verwittert) fand Rosenbusch (Mass. Gest. 300) im Dacit von Kapnik.

Chemisches und Geologisches. Je nach dem Vorwiegen von Plagioklas oder von Hornblende und Biotit wechselt die Zusammensetzung des Gesteins, wozu noch der Wechsel in der Quarzmenge und in der Beschaffenheit und Menge der Glasbasis kommt. Ausserdem sind häufig „propylitisch" veränderte Gesteine analysirt, in denen weder Ausscheidungen noch Grundmasse ihre ursprüngliche Zusammensetzung haben. Als Endglieder[2]) lassen sich etwa die Analysen des Dacites vom Monte Alto, Euganeen, nach vom Rath[3]) I und vom Illova Thal zwischen Magura und Illovamare nach Dölter[4]) II bezeichnen. Es enthält

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Glühv.	
I.	68,18	13,65	—	6,69	—	0,42	2,23	6,00	1,73	0,55	= 99,45
II.	55,91	14,99	10,01	0,04	0,71	1,70	8,46	3,43	1,78	2,30 aq	= 99,33.

[1]) A. Koch und Kürthy fanden fleischrothen Heulandit auf Spalten des granitoporphyrischen Dacites der Vlegyasza und am Csiscoberg. — [2]) Ohne Zweifel sind noch an Kieselsäure reichere Dacite vorhanden als die angeführten. — [3]) Zs. geol. Ges. 16. 500. 1864. Magneteisen vor der Analyse entfernt. — [4]) Tschermak. Min. Mitth. 1873. 99.

In allen bisherigen Analysen ist die Menge der Magnesia sehr gering, auch da, wo die Kalkmenge bedeutend wird. Biotit-Dacite scheinen bisher nicht analysirt zu sein. Das Gestein der Analyse II, welches vorherrschend Hornblende enthält, ist nicht frisch.

Die Dacite, welche in Gängen, Kuppen, Decken, Lavaströmen auftreten, stehen im engsten geologischen Verband mit Hornblende-Andesiten. Als Hauptgebiete sind Siebenbürgen, Ungarn und die Andes zu nennen.

Fundorte. Westerwald. Dalheim bei Montabaur. Gang im Basalt. In dichter grünlichgrauer Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Magneteisen. Nach Zirkel auch Tridymit vorhanden. Abich. Vulk. Ersch. 1841. 37. [Ob hieher? s. p. 242.]

Steiermark. Wöllan. In grünlichgrauer, ziemlich dichter Grundmasse, welche u. d. M. aus Plagioklas und Hornblende besteht, Plagioklas, Quarzkrystalle (z. Th. zersprengt, Grundmasse ist zwischen die Bruchstücke eingedrungen), Hornblende, etwas Biotit. U. d. M. noch Orthoklas. R. von Drasche in Tschermak. Miner. Mitth. 1873. 6. Nach dem Glühverlust von $6{,}_{07}$ pCt. ist das Gestein stark verändert.

(Frankreich. Esterel. Der Porphyre bleu (Bleu turquin) von Les Caous bei St. Raphaël durchbricht nach Potier (Bull. géol. 3. Sér. 5. 755. 1877) das Perm. Nach de Lapparent (Géologie 588 u. 1155. 1883) „verdient er aus mehreren Rücksichten die Bezeichnung Dacit, wechselt in seiner Zusammensetzung, und nimmt namentlich Hornblende auf.“ Nach Rosenbusch (Mass. Gest. 299, 300 u. 305) enthält das Gestein von St. Raphaël neben Andesin (3 Ab + 4 An) Quarz (mit Glaseinschlüssen), faserige Hornblende, mikrofelsitische Basis und reichlich Sanidin. Je nach seinem Alter ist das Gestein dem Dacit oder dem Quarzporphyrit zuzurechnen.)

Ungarn. Vihorlat-Gutin-Zug, Kapnik, Ferdinand-Stollen. In überwiegender, dichter, lauchgrüner Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Quarz, Magneteisen, Orthoklas. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1873. 89. Nach Rosenbusch ist auch Glasbasis vorhanden. — Nagy Banya. In überwiegender, dunkel- bis lauchgrüner, felsitischer Grundmasse Plagioklas, Hornblende, etwas Quarz, Magneteisen, Augit. ib. 100. — Borsá-Banya. Plagioklas (z. Th. in Epidot umgesetzt), Hornblende, Biotit (beide mit Einschlüssen von Apatit), Quarz (mit Flüssigkeitseinschlüssen, in denen kubische Kryställchen liegen). Zirkel. Jahrb. Miner. 1868. 711 und Mikr. Beschaff. 406. Auch Abänderungen mit sehr zurücktretender Grundmasse kommen vor. Dölter. 1873.

Eisenbach bei Schemnitz. Durchaus krystallin. Im Quarz Einschlüsse von Glas und Flüssigkeiten. Orthoklas ziemlich reichlich. Rosenbusch. Mass. Gest. 300. — Josephi II-Erbstollen. Durchsetzt Quarzdiorit (früher als Syenit bezeichnet) und tritt in der „Grünsteinmodifikation“ als „Quarzpropylit“ auf. In mikrokrystalliner Grundmasse Plagioklas, Quarz (mit Flüssigkeitseinschlüssen), Hornblende und Biotit (beide grün, chloritisch, z. Th. in gelben Epidot umgesetzt), Magneteisen, etwas Eisenkies. Hussak. Ber. Wien. Akad. d. Wissensch. Abth. I. 82. 187. 1880 und vom Rath. Sitzungsb. niederrh. Ges. in Bonn. 1877. 322. — Fricosky Wrch, S. von Dilln. Plagioklas (mit zonalen Glaseinschlüssen; Horn-

blende (opacitisch umrändert und oft umgewandelt in Chlorit und Kalkkarbonat, bisweilen in Kalkkarbonat mit Opacitsaum), Biotit (oft in Opacit umgesetzt), Quarz (mit farblosen Glaseinschlüssen), Apatit, Magneteisen. In der Grundmasse ist auch Glasbasis vorhanden. Hussak. l. c. 205.

Krassó-Szörényer Komitat. Ó-Sopol SSO. Lichtgrau, porphyrisch. Plagioklas (oft zonal), Biotit, etwas Quarz ausgeschieden. U. d. M. besteht die ganz krystalline Grundmasse aus Plagioklas, Quarz, Apatit. Im Plagioklas Einschlüsse von Glas, Biotit und Hornblende. „Biotittypus, bisweilen mit Augit." — Ó-Sopol SSO. Braungrau, porphyrisch. Eingesprengt Andesin, daneben Biotit und Hornblende, Magnet- und Schwefeleisen. U. d. M. vorwiegende und mikrofelsitische Grundmasse mit Apatit. „Biotit-Hornblendetypus, z. Th. mit Augit." — Ó-Sopol SSO. Bräunlichgrau, kleinkörnig, in Grundmasse Plagioklas und Hornblende. Sekundär Epidot und Chlorit. „Hornblendetypus, sehr oft mit Augit". H. Szterényi (= H. Stern). Jahrb. ungar. Geol. Anstalt. 6. 203 fg. 1883.

Siebenbürgen. Illovathal, S. von Rodna, zwischen Magura u. St. Joseph. In lichter Grundmasse ausgeschieden Andesin, Quarzdihexaeder, Hornblendesäulen, Magneteisen, etwas Biotit und Schwefelkies. U. d. M. Grundmasse ganz krystallin mit einzelnen Hornblenden. Im Andesin Grundmasse, Magneteisen, Eisenoxydhydrat, bisweilen Hornblende und Mikrolithe, sehr spärlich Glas eingeschlossen. Die Flüssigkeitseinschlüsse des Quarzes zeigen oft eine bei gewöhnlicher Temperatur bewegliche Libelle (E. Weiss), auch Einschlüsse von Glas und Grundmasse kommen vor. Die graugelben, „echt propylitischen", faserigen Hornblenden schliessen Magneteisen ein, sind oft in Epidot umgesetzt und z. Th. mit Magneteisen umrändert. Im Gestein 66,41 pCt. Kieselsäure. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1879. 15. — Illovathal zwischen Magura und Illova mare. U. d. M. in zurücktretender ganz krystalliner Grundmasse vorherrschend dunkelgrüne Hornblende (mit Einschlüssen von Magneteisen und Apatit); Plagioklas; sehr wenig Sanidin; Magneteisen; vereinzelt Quarzkörner (etwa 4—5 pCt.). Analyse s. p. 299. Dölter ib. 73. 99. — Kuretzel bei Rodna. In untergeordneter graugrüner Grundmasse reichlich Plagioklas (mit Flüssigkeitseinschlüssen) und Hornblende; einige umgewandelte Biotitblättchen; spärlich Quarzkörner (3—4 pCt.); Sanidin; Eisenkies. Quarz nicht mikroskopisch; Grundmasse aus Feldspath bestehend. (Im Gestein 60 pCt. Kieselsäure.) — Quarzführende Biotit-Andesite am Einfluss der Cormaja in das Szamosthal. Dölter ib. 101; ebenso bei Szent-György, wo der Biotit chloritisch umgeändert und die dichte Grundmasse lichtgrau gefärbt ist. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn 1879. 273. (Nach A. Koch, Jahrb. Miner. 1882. I. 237, führen die Dacite um Rodna selten rothen Granat.) — Vlegyásza-Stock. Rogozsel, Székelyóthal, Bogdán, u s. w. „Normale porphyrische Quarzandesite" sind das verbreitetste Gestein des Gebirgsstockes. Sie enthalten in dunkelgrauer, sehr dichter, hornsteinähnlicher Grundmasse Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende. U. d. M. noch Magneteisen, Apatit und mikrofelsitische oder theilweis entglaste Basis. Sekundär Kalkspath, Epidot, Eisenkies. Im Gestein etwa 67 pCt. Kieselsäure. In den Gesteinen mit „Grünsteinmodifikation" ist Eisenkies reichlich vorhanden und es sind namentlich Hornblende und Biotit umgewandelt. — Kis-Sebes, Sebesvár, um Székelyó. Normaler gra-

nitoporphyrischer Quarzandesit. In dichter, grauer, ziemlich zurücktretender Grundmasse ausgeschieden Andesin, Quarz, Hornblende, Biotit beinahe in gleicher Menge. U. d. M. Grundmasse mikrofelsitische Basis, mit Orthoklas-Mikrolithen, Magneteisenkörnern, spärlichen Apatiten. A. Koch und Kürthy. Jahrb. d. siebenbürg. Museum-Vereins. II. 267 u. 269. 1878. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1873. 76. Im Gestein etwa 67 pCt. Kieselsäure. Grünsteinmodifikation wie eben erwähnt. Ueber Gangvorkommen vergl. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn 1879. 265. — Kuppe der Vlegyásza und Vurvurásza, La Brád u. s. w. „Rhyolithische Quarzandesite.“ In grauer, hornsteinartiger Grundmasse sind ausgeschieden Andesin, Quarz, sehr selten Biotit und Hornblende, da sie in der Grundmasse verblieben. Koch.l.c. 269. — Kisbanya. In dichter, etwas zurücktretender Grundmasse Andesin (1 Ab + 2 An, z. Th. in Epidot umgesetzt); reichlich dunkelgraue Quarzkörner; reichlich Biotit; Hornblende (beide z. Th. in Chlorit umgesetzt); Magneteisen. Im Quarz Flüssigkeitseinschlüsse; Hornblende meist grün, z. Th. lichtbraun, auch mit braunem Kern und grüner in Epidot umgesetzter Hülle. Eisenkies unregelmässig vertheilt. Grundmasse ganz krystallin. „Quarzpropylit“. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1873. 86 und 1879. 12. Koch u. Kürthy. l. c. 279.

Szolnok-Doboker Comitat. Csiscó-Berg, W. von Retteg. Begleitet von Pala (d. h. Tuffen). In dichter dunkelgrüner Grundmasse Andesin, Quarz, Biotitblättchen (oft hexagonal). Obsidian in Körnern und Adern fest mit dem Gestein verschmolzen. In den durch Verwitterung entstandenen Hohlräumen finden sich Chalcedon, Hyalit, Heulandit. A. Koch in Tschermak. Miner. Mitth. 1877. 329. „Biotit-Dacit“.

Nagyag, Zuckerhut (NNO von Deva). In rauher zurücktretender Grundmasse glasiger Andesin (1 Ab + 2 An), Quarzkörner, Hornblende, etwas Biotit und Magneteisen. U. d. M. im Andesin Einschlüsse von Grundmasse, Glas, Magneteisen, Apatit. Augit blassgelb und unregelmässig vertheilt. Apatit. Glasbasis. Im Gestein 62,14 pCt. Kieselsäure. Dölter. l. c. 1873. 79. — Hajto, N. von Nagyag. Grünsteinartig umgewandelter, dichter Dacit. Plagioklas nicht mehr frisch; Hornblende und Biotit in Chlorit umgesetzt und mit Erzrand versehen. Magneteisen; Eisenkies; sehr selten Augit. Sekundär Kalkkarbonat. Dölter. l. c. 1879. 10; v. Inkey. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn 1879. 16; vom Rath. ib. 119. — Verespatak, Kirnik (NO. von Abrudbánya). Zahlreiche grosse blaugraue Quarzkrystalle (mit Glas- und Flüssigkeitseinschlüssen); Labrador (1 Ab + 1 An), Hornblende (mit Opacit umrändert); Biotit; Eisenkies. In Grünsteinmodifikation verbreitet; Grundmasse theils verkieselt, theils kaolinisirt; mit feinem Eisenkies imprägnirt. Ueber die Umwandlungen des Labradors s. Bd. I. 328. Dölter. l. c. 1879. 11; vom Rath. l. c. 1876. 66 und 1877. 81.

Hargitta. Büdös, Wall um den Annensee. In lichtröthlicher Grundmasse Oligoklas (2 Ab + 1 An); Hornblende und Biotit in nahe gleichen Mengen; Magneteisen; Quarzkörner. G. vom Rath. Verhand. naturhist. Ver. Rh. u. Westf. 32. Correspondenzblatt 95. 1875. Im Gestein 68,40 pCt., im Oligoklas 63,40 pCt. Kieselsäure. Eine andere Varietät mit Quarzkörnern ergab (l. c.) nur 63,49 pCt. Kieselsäure. Es kommen dort auch Hornblende-Andesite vor.

Spanien. Cabo de Gata. Plagioklas, Biotit, etwas Hornblende, Quarz (Granat und Cordierit als fremde Einschlüsse), gelbe Glasbasis mit Mikrolithen von Feldspath und Hornblende. Calderon. Bull. géol. (3) 13. 111. 1885. (cf. Szabo. Jahrb. Miner. Blgbd. I. 314. 1881.) — Bei Nijar und in der Sierra des Cabo de Gata. Plagioklas, Hornblende, Quarz, Glasbasis; accessorisch Glimmer, Sanidin, Magneteisen. Bald überwiegt Hornblende, bald Plagioklas. Calderon. l. c.

Euganeen. Zovon, W. von Teolo und Monte Gioino zwischen Teolo und Zovon. In lichter Grundmasse Plagioklas, Biotit, Hornblende, Magneteisen. In Drusen Quarz (und Tridymit, Schuster. 1878). Im Gestein 68,5 pCt. SiO^2. — Monte Alto. In brauner feinschuppiger Grundmasse Plagioklas, ziemlich reichliche Hornblendenadeln, wenige sehr kleine Biotitblättchen, Magneteisen. Analyse s. p. 299. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 16. 500. 1864.

Serbien. Ljubowija. In grauer, u. d. M. mikrokrystalliner Grundmasse zahlreich Plagioklas, Quarz (beide meist in Körnern), Biotit reichlicher als braune Hornblende (beide mit Erzrand) eingesprengt. Im Plagioklas sind Grundmasse, Glimmer, Hornblende, Apatit; im Quarz Hornblende, Glimmer, Apatit, Glas und Flüssigkeiten (z. Th. mit Chlornatriumkryställchen); im Biotit sekundärer Epidot eingeschlossen. C. von John. Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. 1880. 291. — Gamsigrad bei Saidschar. In dichter (u. d. M. kryptokrystalliner), graugrüner Grundmasse Plagioklas, Quarzkörner, Orthoklas, Hornblende („Gamsigradit", mit 46,58 pCt. SiO^2), Magneteisen. Nach Cotta und Szabó auch Biotit. [Nach dem Timokthal nannte Breithaupt die dort vorkommenden Hornblendeandesite Timazite, die z. Th. zu den Daciten gehören, da ihr Kieselsäuregehalt zwischen 54,8 pCt. bis 67,4 pCt. schwankt. Der Quarz, in der Regel untergeordnet, bildet lokal grosse Diploeder, so bei Kuczaina. Cotta. Jahrb. Miner. 1861. 824. cf. Rosenbusch. Mass. Gest. 305. [Ob z. Th. älteres Eruptivgestein?] — Schaschkathal, S. von Maidan Peck, NO-Serbien. Plagioklas, Quarz, Hornblende, Biotit, Magneteisen, Grundmasse krystallinischkörnig. Szabó.

Bosporus. Hinter den Fontainen von Bujuk-Liman. Ganggestein. In graugrüner Grundmasse Plagioklas, Quarzkörner, Hornblende. U. d. M. fraglich Sanidin. von Andrian. Jahrb. geol. Reichsanst. 1870. 206. — Asiatische Seite, NO. von Anadoli-Kawagh. Neben Plagioklas, Hornblende, Magneteisen spärlich blassgrüner Augit und Quarzkörner. ib. 211.

Kleinasien. Katerlü-Dagh, NO. von Brussa. Aschgrau. Ausgeschieden Plagioklas, Quarzkörner, Biotit. U. d. M. Plagioklas zonal; wohl auch Sanidin vorhanden; Biotit mit Magneteisen umwachsen; Hornblende ungeändert. K. von Fritsch. Mitth. des Vereins für Erdk. in Halle. 1882. 135.

Japan. Insel Kiushiu. Yagami-take, östlich von Nagasaki. In rauher, feinporiger, bisweilen etwas bimsteinähnlicher, weisslich grauer Grundmasse Plagioklas, Quarz, graugrüne verwitterte Hornblenden, Magneteisen. U. d. M. Plagioklas und Sanidin (beide oft zonal und mit Apatitnadeln). Basis und Apatit vorhanden. Grüne pleochroitische Hornblende ohne scharfen Rand, oft mit Magneteisen überdeckt, kleinere hellere, nicht pleochroitische Hornblende meist in Leisten und Körnern. Schumann. Zs. f. Naturw. 56. 360. 1883. — Mitake auf

Insel Sakura Sima, gegenüber Kagosima. „Perlstein.“ Zwischen Sphaerolithen Glaskörner. Plagioklas sichtbar. U. d. M. im Glas Plagioklas und etwas Sanidin (ersterer z. Th. zonal), Hornblende, Magneteisen, Augit?, Biotit, Apatit. Schumann. ib. 372.

Java. Goenoeng Mĕrapi, N. von Jogjakerta. Lichtgrau. Neben Plagioklas und Hornblende Quarzkrystalle, Augit, Apatit, Magneteisen und Eisenkies. Glasbasis in geringer Menge. Sekundär Aragonit. Lorié. Bijdrage tot de Kennis d. javaansche Eruptiefgesteenten. 1879. 37 und 172.

Vereinigte Staaten. Nevada, Shoshone Peak. Dunkelgrünlichgrau. Plagioklas, Hornblende, Quarz (oft Krystalle bildend, mit Hornblendemikrolithen und mit Glaseinschlüssen). Etwas Glasbasis. King. U. S. geol. Expl. of the fortieth parallel. Vol. I. 569. 1878. Zirkel. Vol. VI. 140. Dacit. — Mullen's Gap, W. vom Pyramid Lake. In grauer Grundmasse Plagioklas (reich an Glas- und Grundmasse-Einschlüssen), braune, meist nicht mehr frische Hornblende, Quarzkörner. U. d. M. Grundmasse einfach brechend mit zahlreichen krystallinen Partikeln. Sekundär Kalkspath. King. l. c. 569. Zirkel. l. c. 139. „Dacit“. — Havallah range, Hügel O. von Golconda. In dunkelgelblicher Grundmasse pfefferkorngrosse Quarze (mit reichlichen Flüssigkeitseinschlüssen) und matte Plagioklase. U. d. M. Grundmasse meist veränderter Plagioklas und Hornblende, körnig und nadelförmig. Ausserdem Hornblendekrystalle (halbfaserig und geneigt zu Epidotbildung), Magneteisen, Apatit. Vielleicht auch Basis. Sekundär Kalkspath. Zirkel. l. c. 118. King. l. c. 561. Im Gestein 66,34 pCt. SiO^2 (Kormann). „Quarzpropylit“. — Cortez Peak, Cortez Range. In grauer Grundmasse matte Plagioklase und Hornblenden. U. d. M. ganzkrystalline Grundmasse aus mattem Feldspath, halbveränderter Hornblende, Quarzkörner (bis 0,1 mm gross) mit Flüssigkeitseinschlüssen, welche z. Th. Salzkrystalle enthalten. Grössere Hornblenden sind faserig; Apatit, Titanit. Zirkel. l. c. 119. King. l. c. 559. Im Gestein 67,79 pCt. SiO^2. „Quarzpropylit“. — Eureka Distrikt. Hellaschgrau, Struktur bimsteinähnlich. Neben Plagioklas, Hornblende, Quarz auch Biotit. A. Hague in Third annual report of U. S. geol. Survey. 1883. 278. — Californien. NW. von der Spitze von Lassen's Peak. In poroser Grundmasse Plagioklas, Quarz, braune Hornblende, Biotit, spärlich Augit. U. d. M. Grundmasse wasserhelles Glas (mit 76,75 pCt. SiO^2); Magneteisen; Zirkon; Apatit. Im zonalen Plagioklas und im Quarz Glaseinschlüsse. Im Gestein 69,36 pCt. SiO^2. Hague und Iddings. Amer. J. of sc. (3) 26. 232. 1883.

Mexico. Thal von Toluca, östlich von Istlahuaca. In dichter, lichtgrauer Grundmasse Andesin (1 Ab + 1 An), Hornblende, Biotit, einzelne gelbe Olivinkörner, ganz vereinzelt rundliche Quarzkörner. Im Gestein 66,85 pCt., im Andesin 59,79 pCt. SiO^2. G. v. Rath. Zs. geol. Ges. 27. 325. 1875.

Guatemala. Castillo de la nueva Guatemala. In feinkörniger grauer Grundmasse Plagioklas, reichlich Biotit, einzeln Hornblende. Im Gestein 67,91 pCt. SiO^2. Marx. Zs. geol. Ges. 20. 521. 1868.

Columbien. Monte Tajumbina. In dunkelgrauer rissiger Grundmasse neben reichlichem Plagioklas Biotit, braune Hornblende, Quarz, grüner Augit. U. d. M. Apatit, reichlich Magneteisen, Glasbasis. Plagioklas oft zonal. Die Hornblende,

z. Th. mit Erzrand, schliesst Magneteisen, Apatit, selten Biotit und Plagioklas ein und kommt auch in Pseudokrystallen vor, welche aus Augitaggregaten und Magneteisen, oft noch mit Resten von Hornblende bestehen. Diese Pseudokrystalle verwittern zu chloritischen Massen. Der Biotit schliesst häufig Magneteisen, bisweilen Apatit ein. Im Plagioklas finden sich Einschlüsse von Magneteisen, Eisenglanz, Apatit, bisweilen von Biotit und Grundmasse, oft von Flüssigkeiten (Wasser) und im Augit spärlich von Magneteisen und Apatit. Hornblende und Biotit sind fast nur in grösseren Krystallen vorhanden, der Augit auch in der Grundmasse und zwar stets z. Th. als Mikrolithe. Die Analyse eines dichteren Gesteins aus den Lagunen, in dem Quarz nicht zu sehen war, ergab 63,19 pCt. Kieselsäure. Höpfner. Jahrb. Miner. 1881. II. 164. [Die Angabe „in Peru" ist irrig.] — Azufral von Tuquerres. Neben Augitandesiten kommt typischer Dacit vor, der nur selten und dann sehr spärlich Augit führt. In hellgrauer, schneeweisser (Bimsteine) oder hell- bis dunkelgrüner (compaktes Glas) Grundmasse ist reichlich Plagioklas (sp. G. 2,66), Hornblende, Biotit und Quarz, sehr spärlich Sanidin ausgeschieden. Die grüne oder braune Hornblende ist selten schwarz umrändert, in den Varietäten mit rein glasiger Grundmasse niemals. Der hexagonale Tafeln bildende Biotit waltet bisweilen gegen Hornblende vor und findet sich sonst in sehr wechselnder Menge. Der Quarz kommt in unregelmässigen Körnern oder abgerundeten Dihexaedern vor und oft sehr reichlich, auch in den schneeweissen Bimsteinen. Die Grundmasse ist bald rein glasig, bald überwiegend krystallin. Im letzteren Falle waltet darin Feldspath (z. Th. wohl Sanidin) vor, daneben finden sich gelbgrüne Mikrolithe, welche bisweilen als Hornblende bestimmt werden können. Wie Hornblende tritt auch Biotit bisweilen in Mikrolithenform (als 0,005 mm grosse, scharf hexagonale Blättchen) auf. Bei stark glasiger Ausbildung ist häufig das u. d. M. farblose Glas erfüllt mit eckigen Splittern der krystallinen Gemengtheile, deren Dimensionen von den allerwinzigsten bis zu makroskopisch erkennbaren ansteigen. Die grösseren Krystalle zeigen fast sämmtlich in Bruchflächen die Spuren von Bewegungsvorgängen. Die Gesteine sind reich an Apatit und Zirkon. Quarz scheint auch in der Grundmasse einzelner Vorkommnisse in Mikrolithenform aufzutreten. Magneteisen ist weniger reichlich als in den Augitandesiten benachbarter Vulkane vorhanden. Das Glas ist wasserfrei. — La Cocha. In dem an Quarz nicht sehr reichen Gestein waltet Biotit gegen Hornblende vor; Augit ist sehr wenig vorhanden. Apatit, Zirkon, Magneteisen finden sich in der fluidal struirten, mikrofelsitischen Grundmasse. — Loma de Ales. Neben Augitandesiten. Pechstein und Perlstein (mit 2,92 pCt. Wasser und 69,56 pCt. Kieselsäure). Sie blähen sich v. d. L. ausserordentlich stark zu schaumigem Bimstein auf und enthalten nicht sehr häufig Quarz, in dem Pechstein auch Biotit in Mikrolithenform. Der Perlstein besteht aus farblosem Glas mit Plagioklas, (Sanidin?), Hornblende, Quarz und etwas Biotit, sehr spärlichem Augit, Apatit, Zirkon, Magneteisen. Die Glasperlen zeigen zwischen gekreuzten Nikols ein schwarzes Interferenzkreuz und widerstehen concentrirter Flusssäure bei weitem stärker als das übrige Glas. — Cerro negro de Mayasquer. Die aus dicht gedrängten Sphaerolithen bestehende Grundmasse enthält Plagioklas, (Sanidin?), braune, schwarz umränderte Hornblende,

Quarz, Biotit und spärlichst Augite; ausserdem Apatit, Zirkon, Magneteisen. Ferner kommen am Cerro negro quarzführende Hornblende-Augit-Andesite vor. Auch unter diesen finden sich quarzführende Bimsteine. Küch, Mittheilung nach dem von Reiss und Stübel gesammelten Material.

Ecuador. Vulkan Guagua-Pichincha.[1]) Gipfel, 4600 M. In fleischrother Grundmasse kleine Andesine (1 Ab + 1 An) und bräunlichschwarze Hornblendeprismen. U. d. M. enthält die glasige, feinste Mikrolithe führende Grundmasse noch einige kleine Augite. Im Gestein $62{,}_{99}$ pCt., im Andesin $58{,}_{15}$ pCt. Kieselsäure. — Unterer westlicher Krater. In geschlossener, dunkelfarbiger, pechsteinähnlicher Grundmasse zahlreich zonale Andesine (1 Ab + 1 An), schwarze Hornblende, einige bräunliche, gerundete Körnchen von Augit und Magneteisen, vielleicht auch etwas Olivin. U. d. M. in fluidaler, durchsichtig glasiger Grundmasse neben Mikrolithen zahlreiche Plagioklase. Im Gestein $64{,}_{55}$ pCt. Kieselsäure. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 27. 312. (In reichlicher farbloser Glasbasis opake Krystallite und Trichite, graue divergentfaserige Felsosphaerite. Neben Hornblende reichlich pleochroitischer grüner Augit und sehr spärlich Biotit. Rosenbusch. Mass. Gest. 310.) — Vulkan Mojanda (NO. von Quito). Puéllaro. In bläulichgrauer, poroser Grundmasse Andesinkörner (1 Ab + 1 An); Körner und Dihexaeder von Quarz (in die Sprünge ist Grundmasse eingedrungen); etwas Hornblende; Biotit; Magneteisen. Grundmasse meist krystallin. ib. 303. — Pululagua, N. von Quito. In grauer rauher Grundmasse zonaler Andesin (1 Ab + 1 An); schwarze Hornblende, mit Erzrand; Biotit; Magneteisen. (In der röthlichen Varietät braune Hornblende, Biotit und einzelne Augite.) Im Gestein $65{,}_{16}$ pCt. SiO^2. U. d. M. einzelne Quarzkörner. l. c. 305. (Grundmasse kryptokrystallin aus eckigen Körnern, zwischen denen wasserhelle Glasbasis mit zahllosen farblosen Mikrolithen sich hinzieht, und Uebergang in faserigen Mikrofelsit. Rosenbusch. Mass. Gest. 310). Daselbst auch Bimstein. — Achupallas, W. vom Antisana. Lava. Quarz spärlicher als in der Mojandalava, sonst ähnlich. — Antisana, Lava von Ansango. Schwarzbraun, schlackig. Plagioklas, Quarz, (bisweilen auch Olivin). Am Urcu-cuy, nicht weit unter dem Antisanakegel, geht der Dacitlavastrom nach oben in Perlite, zu oberst in Bimstein über. Th. Wolf. Jahrb. Miner. 1874. 384. — Antisana. Graue oder röthliche Lava aus Sphaerolithen (oft mit Kern von Plagioklas oder Biotit), häufigen zakkigen Obsidiankörnern, Oligoklas (3 Ab + 1 An, mit $64{,}_{27}$ pCt. Kieselsäure) und etwas Biotit. U. d. M. unterscheidet man bei den radialfaserigen, z. Th. keulenförmigen Spaerolithen eine zwiefache Bildung: eine ältere, röthlichbraune, gradfaserige als Kern, eine jüngere, mehr graue, verworrenfaserige als Hülle oder als selbstständige Bildung in den Spalten der älteren Sphaerolithe. Die Sphaerolithe ($77{,}_{01}$ pCt. SiO^2) und der Obsidian ($77{,}_{76}$ pCt. SiO^2) wechsellagern auch in zusammenhangenden Lagen. vom Rath. Zs. geol. Ges. 27. 299. (In grauschwarzem Andesit mit Plagioklas und etwas Hornblende fand Abich $64{,}_{26}$ pCt. Kieselsäure; Deville im Andesin vom Antisana (etwa 2 Ab + 3 An) $58{,}_{26}$ pCt. Kieselsäure. Es kommen dort also verschieden zusammengesetzte Laven vor). — Llacta-

[1]) Vergl. Th. Wolf. Jahrb. Miner. 1875. 452. Anmerk. 31.

cunga, Hügel zwischen Guapulo und Zumbalica. Weisser langfaseriger Bimstein mit etwas Plagioklas und Biotit. G. Rose. Nach Abich mit 73,77 pCt. Kieselsäure.

Argentinien. Sierra de S. Juan, Westabhang. Plagioklas, Quarz, Hornblende, Sanidin, Apatit. In der Grundmasse Biotit. Francke. Cordillerengest. 1875.

2. Hornblende-Andesit.

Vorzugsweise porphyrische Gesteine, in deren feinkörniger bis dichter Grundmasse neben meist glasigem Plagioklas (Mikrotin) Hornblende und Biotit ausgeschieden sind. Bisweilen findet sich nur Hornblende, bisweilen nur Biotit (Biotitandesite), häufig kommen beide neben einander vor. Magneteisen und Apatit, beide z. Th. nur mikroskopisch, fehlen fast nirgend. Ausserdem treten, z. Th. nur mikroskopisch, auf: Augit, Bronzit, Olivin, Sanidin, Granat, Cordierit, Hauyn, Titanit, hie und da Quarzkörner, Eisenglanz und Tridymit (ob beide immer sekundär sind?). In den „propylitisch“ umgeänderten Gesteinen ist Eisenkies häufig, die Hornblende faserig, in Chlorit und Epidot umgesetzt, der Biotit in Chlorit umgewandelt und aus dem Chlorit endlich ein Gemenge von Brauneisen, Quarz und Karbonaten entstanden. Auch der Plagioklas findet sich in Epidot umgesetzt.

Die in wechselnder Menge vorhandene Grundmasse ist unter dem Mikroskop bald rein krystallin, bald enthält sie in wechselnder Menge und in verschiedener Ausbildung Glasbasis, aber dies Verhalten wechselt in demselben Gesteinskörper. Fluidalstruktur ist häufig. Glasige Ausbildung kommt als Bimstein, wohl auch als Obsidian vor. Hie und da finden sich perlitische und sphaerolitische Ausbildungen.

Während meistens Plagioklas überwiegt, wechselt die Menge von Hornblende und Biotit; häufig ist auch Augit vorhanden, oft so reichlich, dass durch augithaltige Hornblende-Andesite der Uebergang in hornblendehaltige Augit-Andesite vermittelt und die Begrenzung der beiden Gruppen schwierig wird. Ebenso ist die Grenze gegen Dacit, namentlich bei grossem Kieselsäuregehalt der glasigen Grundmasse, bei Gegenwart von Tridymit und sekundärer Kieselsäure schwer festzustellen.

Je nach der Vertheilung des Magneteisens und nach später erfolgter Veränderung wechselt die Färbung, welche unter Bildung von Eisenoxyden oft in Roth übergeht.

Gemengtheile. Der in Krystallen oder Körnern auftretende, oft zonale Plagioklas, nach den vorhandenen Analysen vorzugsweise Andesin oder Labrador, führt Einschlüsse von Grundmasse, Hornblende, Augit, Titanit, Apatit, Hauyn, Magneteisen, Glas, seltener von Flüssigkeiten. Der Sanidin, dessen Nachweis nicht immer in den Angaben als gesichert gelten kann, verhält sich wie der Plagioklas. Die braune oder grüne Hornblende, meist in prismatischen Krystallen, bisweilen faserig, schliesst Plagioklas, Magneteisen, Hypersthen, Hauyn, Apatit, Glas ein, wird oft in Epidot, bisweilen in Kalkkarbonat umge-

setzt, häufig von Magneteisen umrändert, auch ganz in Magneteisen (s. Bd. I. 337) oder in ein Aggregat von Magneteisen, Glimmer und Plagioklaskörnchen umgesetzt. (Ueber Verwitterung s. Bd. I. 151 u. 335.) Der braune, oft in sechsseitigen Tafeln auftretende Biotit ist mit Magneteisen durchwachsen und von ihm umrändert. Er schliesst nicht selten Apatit ein. Der meist hellfarbige, oft pleochroitische Augit, bisweilen mit Hornblende verwachsen, selten mit Erzrand, ist meist frischer als Hornblende und Biotit, bisweilen in Chlorit und Delessit umgewandelt. Rhombische Pyroxene, z. Th. in Bastit umgesetzt, sind häufiger als man bisher annahm. Hauyn und Olivin finden sich spärlich; der Olivin wird in Serpentin oder Eisenoxyd umgesetzt. Granat, fast immer roth, bildet Körner und Krystalle. Während die kleineren Körner homogen sind, enthalten die grösseren nach Szabó Plagioklas, Quarz, Cordierit und Apatit, bald im Innern, bald als Umkränzung. Der Cordierit, zumeist veilchenblau, bildet gewöhnlich unregelmässige Körner. Vielleicht gehört er fremden Einschlüssen an.

Von sekundären Mineralien kommen vor: Kalkspath, Aragonit, Spatheisen, Quarz, Chalcedon, Opal, Tridymit, Epidot, Chlorit, Delessit, Zeolithe, Eisenglanz, Eisenkies, Schwerspath.

Chemisches. Die Zahl der analysirten frischen Gesteine ist gering. Man kann den Gehalt an Kieselsäure zu 55 bis 60 pCt. annehmen; der Kalkgehalt ist, entsprechend dem Kalkgehalt der Plagioklase und Hornblenden grösser als der Gehalt an Alkalien, von denen Natron überwiegt. Nur in den Hauyn führenden Abänderungen ist mehr Alkali als Kalk vorhanden.

Der Hornblendeandesit bildet Gänge, Kuppen, Decken und Laven. Der häufigste Verband ist der mit Daciten und Augitandesiten. Die Hauyn führenden Gesteine scheinen auf die Canarischen Inseln beschränkt zu sein. Neben dem Siebengebirge sind als Hauptverbreitungsgebiete Ungarn und Siebenbürgen zu nennen.

Siebengebirge. Wolkenburg. In grauer Grundmasse neben (z. Th. zonalem) Plagioklas und Hornblende auch Biotit (oft reichlicher als Hornblende), Augit, etwas Sanidin. U. d. M. Tridymit, Magneteisen, Apatit. (Biotit und Hornblende haben Erzränder. v. Lasaulx). In Drusenräumen Kalkspath, auf welchem bisweilen Schwefelkies sitzt. Manganschaum als Ueberzug des Kalkspathes. — Stenzelberg. Plagioklas (bisweilen in verworren faserige, pseudophithische Substanz umgesetzt, Rosenbusch); Hornblende; Biotit; Augit; Magneteisen; etwas Sanidin. U. d. M. Apatit; Tridymit. In Drusen Kalkspath. v. Dechen. Siebengebirge. 94. 1861. Zirkel. Jahrb. Miner. 1870. 826. — Tränkeberg, westlich des Weges vom Margarethenkreuz nach der Löwenburg. In grauer feinkörniger Grundmasse Plagioklas; Hornblende und Augit in etwa gleicher Menge; Biotit; Apatit; Magneteisen. — Zwischen Wolkenburg und Hirschberg. In schwärzlichbrauner überwiegender Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Biotit. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn 1879. 323. — Froschberg (Oestlich der kleinen Rosenau). Tridymit makroskopisch; kleine Rosenau Tridymit reichlich. Zirkel. l. c. — Tränkeberg. Schwarz. In ziemlich glasreicher Grundmasse, welche aus Plagioklas, braunen Hornblende- und gelblichen Augitkryställchen, reichlichem gleichmässig vertheiltem Magneteisen besteht, ist neben überwiegen-

der schwarzumsäumter Hornblende Augit ausgeschieden. Kein Biotit. Damit stimmt das Gestein des Possberges, südöstlich der Löwenburg, und das vom unteren Abhange der Löwenburg überein. — Gang im Hohlweg des Rhöndorfer Thales, Südfuss der Wolkenburg. Plagioklas, Hornblende, Augit. U. d. M. in schwarzer fluidal struirter Grundmasse, welche aus Plagioklas- und Augitmikrolithen, reichlichem gleichmässig vertheiltem Magneteisen und wenigem Glas besteht, sind ausgeschieden Plagioklas, Hornblende, Biotit, Augit. Um Hornblende und Biotit stets Erzrand. — Nordfuss der Wolkenburg, (1879 erschlossen). Blauschwarzes Gestein mit Plagioklas, Hornblende, Augit. U. d. M. besteht die ziemlich glasreiche Grundmasse aus winzigen Plagioklaskryställchen und fein vertheiltem Magneteisen, aber Augit und Hornblende sind nicht nachzuweisen. Porphyrisch ausgeschieden sind: Plagioklas, Hornblende, Augit, Biotit. Um Hornblende und Biotit schmale Erzsäume. Die Hornblende ist z. Th. in ein Aggregat von Magneteisen, Biotit und Plagioklas umgesetzt. In und um Plagioklas und Augite grüne Verwitterungsprodukte. — Bolvershahn. Schwarzbraun. U. d. M. glasreiche, übrigens aus Plagioklasleistchen und fein vertheiltem Magneteisen bestehende Grundmasse. Darin porphyrisch Plagioklas, Hornblende, Augit, brauner Biotit. Die drei letzteren Mineralien in etwa gleicher Menge. Die Hornblende ist z. Th. in ein Aggregat von Magneteisen, Biotit und Plagioklaskörnchen, Plagioklas und Augit sind zum Theil in ein schmutzig grünes Mineral umgesetzt. v. Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Gesellsch. in Bonn. 1884. 156. (Schwefelkies fein eingesprengt; in Hohlräumen Kalkspath und Aragonit, selten Chalcedon. v. Dechen. Siebengeb. 1861. 125.) — Vogelskaue, SO. der Wolkenburg. Eingesprengt Plagioklas, braune Hornblende, Biotit und einige blassgrüne Augite. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Plagioklasleistchen, Magneteisen, wenigen bräunlich grünlichen Körnchen und Nädelchen von Hornblende und reichlichem bräunlichgrünlichem Glas. Um Hornblende- und Biotiteinsprenglinge schmale Ränder von opaken Körnchen. A. Becker. Jahrb. Miner. 1883. II. 4.

Eifel. Brinkenköpfchen und Freieshäuschen. Plagioklas, Hornblende, Magneteisen, einzelne Augite, Apatit, Magnetkies sind eingesprengt in dunkelgrauschwarzer Grundmasse. Roth. U. d. M. Hornblende gelblichbraun mit Erzrand oder ganz mit Erzkörnchen erfüllt. Zirkel. Basaltgest. 75. 1870. — Die Blöcke am Südende von Köttelbach führen in Drusenräumen Schwerspath. Zirkel. Zs. geol. Ges. 11. 528.

Westerwald. Sengelberg, zwischen Salz und Wahlscheid. Gang in Basalt. In krystalliner Grundmasse Labrador, Hornblende, reichlich hellgrüner Augit und Apatit, spärlicher und meist umgesetzter Olivin, Magneteisen. Sekundär Zeolithe. Hornblende in Phaeactinit umgesetzt (s. Bd. I. 335). Rosenbusch. Mass. Gest. 314. (Von Bertels 1874 als Isenit bezeichnet.)

Steiermark. Osloberg, S. von Prassberg. Gänge und Lager im Tuff. In dunkelgrauer Grundmasse Plagioklas und schwärzlichgrüne Hornblende. U. d. M. noch Augit. R. von Drasche in Tschermak. Miner. Mitth. 1873. 3.

Mähren. Swietlau bei Banow. In vorwiegender, dichter, dunkelgrauer Grundmasse Plagioklas, Hornblende und kleine Augite. Sekundär Kalk- und Eisenspath. U. d. M. in krystalliner Grundmasse noch Sanidin, Magneteisen,

Apatit und isotrope amorphe Substanz. Im Hornblende-Andesit von Stary-Swietlau noch Biotit. — Nezdenitz. U. d. M. in lichtgrauer, fein krystalliner, fluidaler Grundmasse aus Plagioklasleistchen, Hornblendemikrolithen, Augitblättchen, Glasbasis und winzigen Magneteisenkörnchen Plagioklas, Sanidin, Hornblende, Augit, Biotit, etwas Apatit. Basis theilweise entglast. — Komnia. Plagioklas, Hornblende, wenig Augit, reichlich Eisenkies (zumeist in den grossen Hornblendekrystallen), spärlich kleine Quarzkörner. Sekundär Quarz, zuweilen von Natrolith bedeckt, in Hohlräumen. U. d. M. noch spärlich Sanidin, Magneteisen, Apatit, Glasbasis. Neminar in Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 144 u. folg. — Ordjeow. Nördlicher Kraterwall. Grau, dicht. In feinkrystalliner überwiegender Grundmasse Plagioklas, Hornblende, zuweilen auch Augit eingesprengt. U. d. M. noch etwas Sanidin; die Hornblende (mit schwarzem Körnersaum umgeben) schliesst Plagioklas ein; untergeordnet findet sich Augit und Magneteisen. Die Grundmasse besteht aus einem Gewirre feiner Plagioklasleisten, Mikrolithen, Hornblendepartikeln, Magneteisenkörnchen und Glasbasis. Neminar. ib. 150.

Auvergne. Lava des Puy de Montchié. Neben Plagioklas vorherrschende Hornblende. U. d. M. auch Glasbasis, Magneteisen. v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1871. 694.

Cantal. St.-Jacques-des-Blats. U. d. M. neben Plagioklas, Hornblende, Magneteisen, Apatit noch grüner Augit, Tridymit, Hyalit, Plagioklasmikrolithe. Magneteisen bildet Kränze um die braune Hornblende. Fouqué und Michel Lévy. Minér. microgr. 1879. Pl. XXVIII. — Lioran. Labrador, Biotit, wenig Hornblende und Augit, Titanit, Apatit, Magnet- und Titaneisen, Tridymit. Im Labrador Einschlüsse von Apatit und Titanit, im Biotit von Apatit und Magneteisen. ib. Pl. XXII. — Esterel. Tour du Dormont. Typisch, ohne Biotit und Augit. Rosenbusch. Mass. Gest. 309.

Euganeen. Monte di Ferro di gran Pietra. Der reichliche rothbraune Augit ist fast ganz in Delessit umgewandelt. — Monte della Croce. Viel Biotit und globulitisch gekörnelte Glasbasis. — Teolo. Viel grüner Augit und spärlich braungekörnelte Basis. Rosenbusch. Mass. Gest. 309.

Ungarn. Gebirge um Tokai - Eperies. Várhegy bei Ujhely. In dichter schwarzer Grundmasse Labrador (anal.) und Hornblende. U. d. M. noch etwas Sanidin, oft reichlich blassgelber Augit, Magneteisen, Apatit, und z. Th. entglaste Glasbasis. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 214. — Dubnik, SO. Eperies. In dichter Grundmasse zonaler Plagioklas; Hornblende; Biotit. U. d. M. noch stark pleochroitischer Augit, Magneteisen, Apatit, Tridymit (Zirkel) und etwas mikrofelsitische Basis (Rosenbusch).

Um Schemnitz. Moscar. NNO. von Schemnitz. Roth. Neben Plagioklas, Hornblende, Biotit auch einzelne Augite. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1878. 32. — Brezanka Dolina bei Königsberg. Bräunlich. In der aus Plagioklasleisten und spärlicher Basis bestehenden Grundmasse ist eingesprengt Plagioklas, grüne Hornblende, etwas Biotit, Magneteisen, Apatit. „Propylit.“ Hussak. Ber. Wien. Akad. Abth. 1. Bd. 82. 184. 1880. — Kojatin. Plagioklas (reich an Einschlüssen von Hornblende- und Augitkörnchen); Sanidin; braune Hornblende (mit Erzrand); Biotit (nicht in Grundmasse, z. Th. in Pseu-

dokrystallen, welche aus Biotit, Augit, Plagioklas und Eisenglanz bestehen); Augit (nicht in Grundmasse, z. Th. in Pseudokrystallen, welche aus Hornblende, im Innern aus Augit und Plagioklas bestehen); Magneteisen; Apatit. In der Grundmasse Sphaerolithe. „Hornblende-Andesit." Hussak. ib. 206. — Johanniskirche (Berg) bei Kremnitz. In brauner zurücktretender Grundmasse Plagioklas, braune Hornblende, einzelne Augite. G. v. Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. 1877. 295.

Neograder Comitat. Szenna, In dichter, grünlichgrauer Grundmasse Plagioklas, Hornblende (z. Th. zu Brauneisen verwittert), Sanidin, Tridymit. In Plagioklas und Hornblende reichlich Glaseinschlüsse. Zirkel. — Karancsgebirge. Ueberall Plagioklas, Biotit, Granat, Magneteisen, in wechselnder Menge Hornblende, Augit, Cordieritkörner, Quarz, natronreicher Sanidin. Szabó. Jahrb. Miner. Blgbd. I. 310. 1881 (s. Vogelsang über Cordierit im Andesit (Dacit?) von Somos Uifalu in Arch. Néerl. 7. 90. 1872). — Tolmács. In körniger Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Biotit, Granat, Cordierit. „Biotit-Labrador-Granat-Trachyt". l. c. 319. — Szobb, Sághberg. Viel Bronzit, nur sehr wenig Augit. Cohen. Jahrb. Miner. 1884. II. 357.

Donau-Trachytgruppe, rechtes Ufer. (St. Andrae-Visegrad). Burgberg bei Visegrad und Blaubründl-Thal. (Verbreitetste Abänderung.) In dichter, dunkelbräunlichgrauer Grundmasse Plagioklas, kleine Hornblenden und Augite. U. d. M. Grundmasse isotrop; Magneteisen; vielleicht auch Sanidin. Im Augit Hornblende eingeschlossen. „Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt." A. Koch. Zs. geol. Ges. 28. 313. 1876. — Csodiberg bei Bogdány. In rauhporoser, dunkelolivengrüner Grundmasse Plagioklas, Biotit, Granat. U. d. M. noch Sanidin und Glasbasis. In Hohlräumen des verwitterten gelblichgrauen Gesteins Chabasit, Desmin, Kalkspath. Bei Szt. Kereszt führt der Andesit auch etwas Augit und sekundär Hyalit. „Labrador-Biotit-Granat-Trachyt." Koch. l. c. 299. — Domös. In röthlichbrauner (u. d. M. basishaltiger) Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Magneteisen. „Labrador-Amphibol-Trachyt." Koch. l. c. 311. — Apatkuter Steinbrüche und Calvarienberg bei Visegrad. In dichter, rothbrauner Grundmasse Labrador (etwa 1 Ab + 2 An), Hornblende, Biotit. U. d. M. noch Magneteisen, Apatit, wasserhelle Basis. Sekundär Kalkspath und Eisenoxyd. „Labrador-Amphibol-Biotit-Trachyt." (Rother Normaltrachyt. Stache.) Koch. l. c. 322. Nach Szabó. l. c. auch Cordierit.

Pochwerk im Clementigraben, OSO. Kapnik. In dichter grünlicher Grundmasse Plagioklas, faserige Hornblende, wohl auch etwas Quarz. Grundmasse durchaus mikrokrystallin. Rosenbusch. Mass. Gest. 306.

Ost-Siebenbürgen. Um Rodna. In der Grundmasse Andesin, reichlich Biotit, Hornblende mehr oder weniger häufig, Magneteisen, Apatit, selten Granat. In Drusen Kalkspath. Bisweilen ist der Biotit in Chlorit umgesetzt und die Grundmasse umgewandelt. G. v. Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1879. 277. (Die basisführenden, braungelbe Hornblende enthaltenden, biotitarmen, normalen Hornblendeandesite gehen nach A. Koch über in die holokrystalline Grünsteinmodifikation, deren grüne Hornblende zuweilen noch braune Kerne enthält. Ausserdem kommen biotitreiche Gesteine und Hornblende-Augit-Andesite (mit wenig, z. Th. glasiger Grundmasse, Zsigyel und Izvorthal) vor. A. Koch. Jahrb. Miner.

1882. I. 237.) — Czibles. Porphyrisch und kleinkörnig, grünlich. (Durchaus mikrokrystallin. Rosenbusch.) Plagioklas (z. Th. dunkelgrau, in's Violettblaue), braune oder veränderte grüne und faserige Hornblende, Augit, Eisenkies, selten ein Quarzkorn, Biotit, Apatit, Magneteisen. Sekundär Epidot und Kalkspath. Aus Eisenkies Eisenoxydhydrat. A. Koch. Földt. Közlöny. 1880. 166. (Nach Tschermak. Miner. Mitth. 1872. 261. kommt am Czibles ein Augitandesit vor, dessen Augit Diallag ist). — Oláhláposbánya. In grüner Grundmasse Plagioklas, Hornblende, etwas Eisenkies. Sekundär Epidot. U. d. M. noch Magneteisen und brauner Augit. Einzelne Quarzkörner mit Einschlüssen von Gasporen und Flüssigkeiten. „Grünsteinmodifikation." A. Koch, l. c. 170.

Nördlicher Hargittazug, Bistritz- und Tihathal, Henyul und Sztrimba. In bald vollkrystalliner, bald basishaltiger, dichter oder porphyrischer Grundmasse Plagioklas, bisweilen daneben Orthoklas, Hornblende (z. Th. grün, faserig, chloritisch, z. Th. frisch gelblichbraun), Magneteisen, Eisenkies. Daselbst auch Hornblende-Augit-Andesite mit bald reichlicher bald spärlicher Basis. Neben Hornblende fast farbloser bis hellgrüner Augit. Primics. Jahrb. Miner. 1881. II. 234. — Tusnad am Büdos. In lichtgrauer vorherrschender Grundmasse Andesin und Biotit. U. d. M. noch z. Th. verwitterte Hornblende, etwas Augit, Magneteisen, Apatit. John. Verh. geol. Reichsanst. 1874. 242.

Gerécses Hügel nahe dem Berge Csik-Magos. Grau, schiefrig. In dichter Grundmasse sparsam Plagioklase, 1—2 mm gross. U. d. M. Glasmagma, nur durch Magneteisen getrübt. (Nach Dölter auch Sanidin, selten Hornblende oder Biotitblättchen. Verh. geol. Reichsanst. 1876. 331.) In scheibenförmigen, parallel den Schieferungsebenen liegenden Hohlräumen reichlich Tridymit. (Nach Rosenbusch findet sich Tridymit auch im compakten Gestein in der Nähe der Drusen.) Im Gestein 64,84 pCt. SiO^2, sp. G. 2,572 pCt. — Csik-Magos. Gipfel. Dicht, röthlichgrau, mit einzelnen feinen Hornblendenadeln und kleinen Plagioklasen. Das dichte, bläulichgraue Gestein am Fuss des Berges enthält Plagioklas, Hornblende, Augit. (Nach Becke auch Bronzit.) G. vom Rath. Corresp. d. naturhist. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westf. 1875. 98.

Vlegyásza Stock. Meregyó, Piatra Telharului u. s. w. In dichter (u. d. M. mikrofelsitischer) Grundmasse Andesin und Hornblende, selten auch etwas Biotit. U. d. M. noch Magneteisen. A. Koch und Kürthy. Jahrb. d. Siebenbürg. Museumvereins. II. 8. 1878.

Erzgebirge. Calvarienberg von Nagyag, Pojona, Kolczisor u. s. w. In dunkelgrauer, bräunlicher oder röthlicher Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Magneteisen, an einigen Punkten auch sparsam Augit. v. Inkey. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1879. 117. Bei Hondol ($^2/_3$ M. von Nagyag) Amphibolandesit mit wahrem Grünsteinhabitus. ib. 118.

Dévaer Schlossberg. In feinkörniger lichtgrauer Grundmasse Labrador (1 Ab + 3 An, Dölter), Hornblende, etwas Biotit. U. d. M. im Labrador bisweilen Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse. Die grüne Hornblende hat bisweilen Magneteisenrand. Magneteisen. In der Grundmasse mikrolithenreiche, oft globulitisch entglaste Basis. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1879. 7. — Piatra Mori, NW. von Zalatna. In dichter, vorwaltender, pechschwarzer Grundmasse Plagio-

klas und Hornblende. U. d. M. noch Magneteisen und Apatit. Im Plagioklas Glaseinschlüsse. (58,02 pCt. Kieselsäure im Gestein.) Dölter. ib. 1874. 25.

Bosnien. Zwischen Zwornik und Han Muzulje (Veljava Glava). In grauer Grundmasse ziemlich viel Feldspath, dunkle Biotitblättchen und fast schwarze Hornblende. U. d. M. in lichtgrauer, aus farbloser Glasmasse mit Feldspathmikrolithen und einzelnen Apatitnädelchen bestehender Grundmasse Plagioklas, Biotit, braune Hornblende, hie und da lichtgrüne Augitkörner ausgeschieden. Im Plagioklas Hornblende, Apatit und Glas eingeschlossen. Im Gestein 62,74 pCt. SiO^2. C. v. John in Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. 293.

Serbien. Pavolica im Ibarthal. Neben Plagioklas und Hornblende etwas mikrofelsitische Basis, aber kein Augit. — Ljubnica bei Zaiscar. Arm an Augit; etwas mikrofelsitische Basis. Sekundär Opal und Chalcedonkugeln. Rosenbusch. Mass. Gest. 308.

Rhodope, NO-Theil. Rechtes Ufer des Kajaly-dere. In bläulichrother Grundmasse Plagioklas, zahlreiche Hornblendekrystalle, spärlich Glimmer. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Plagioklasleisten, etwas Hornblende, Ferritkörnchen und Magneteisenkryställchen, wohl auch aus Basis. Apatit ist häufig. Pelz und Hussak. Jahrb. geol. Reichsanst. 33. 117. 1883.

Griechenland. Methana und Aegina. In grauer zurücktretender Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Biotit, Magneteisen, Apatit, hie und da auch Augit und Olivin. K. v. Fritsch. 1867.

Santorin. Thera, SW-Theil (um Akrotiri, Balos). Pliocän. Bankförmig. Grau. In farbloser, Feldspathleistchen und Krystalliten enthaltender Glasbasis sind eingesprengt Plagioklas, etwas Sanidin, braune Hornblende, grüner Augit, wenig Magneteisen und Apatit. In den Feldspäthen ist braunes Glas eingeschlossen, die Augite sind z. Th. in Chlorit umgesetzt. Auch eine perlitische Abänderung (bei Balos und am Cap Akrotiri) und eine bimsteinartige Abänderung kommt vor. Vereinzelt sind die Gesteine reich an Sphaerolithen. Meist sind sie mit Kieselsäure getränkt, enthalten daher Chalcedon und Tridymit; ausserdem Zeolithe. Fouqué. Santorin et ses éruptions. 1879. 346.

Kaukasus. Azchur, oberes Kurthal. In dichter Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Magneteisen. In Drusen und Poren Quarz, Tridymit, Opal, Analcim. U. d. M. Plagioklas, Sanidin, Hornblende mit Augitkern und mit Magneteisenkränzen, scharfkantige hellgelbe Augite, Eisenglanz. Arzruni. Mittheil. — Gudaur. In rothgrauer Grundmasse Plagioklas und Hornblende. U. d. M. noch Augit und Magnetit. Um Hornblende Ränder von Magneteisen. Tschermak. Miner. Mitth. 1872. 109. — Kutais, linkes Rionufer. In dichter grünlicher Masse Plagioklas und Hornblende. U. d. M. Augit, Magneteisen. Plagioklase z. Th. in amorphe Masse umgeändert. — Kobi. U. d. M. Hornblende mit Magnetit umgeben, oft mit Augit verwachsen; aber Augit auch selbstständig. Apatit. Sekundär Epidot. Grundmasse mit wenig Basis und mit Fluidalstruktur. Tschermak. ib. 110.

Chios. NW. vom H. Elias. In dunkelgrünlichgrauer, vorwaltender Grundmasse Plagioklas, Hornblende und rothe mit Eisenoxyd imprägnirte Flecke. U. d. M. durchaus krystallin; im Plagioklas Einschlüsse von Hornblende; Horn-

blende; weingelber Augit; sparsam Biotit; Apatit; Magneteisen. Sekundär Epidot und Chlorit. Teller. Denkschr. d. Wiener Akad. 40. 347. 1880.

Canarische Inseln. Gran Canaria, Tres Montañas. Schwarz, poros, durch Verwitterung aschgrau („Tephrin"). Hauyn. U. d. M. besteht die Grundmasse bald aus fluidal angeordneten Plagioklasleisten mit reichlichen Augiten und Titaniten, etwas Sanidin, Magneteisen, selten faserig veränderter Basis, bald ist die bräunliche, schwarze Krystalliten und Trichite führende Basis ziemlich reichlich vorhanden und darin sind ausgeschieden Krystalle von Plagioklas, Hornblende, Augit, Hauyn, etwas Sanidin, Titanit, Magneteisen. Um die braune Hornblende Magneteisenkränze, denen kleine Augite beigemengt sind. Im Hauyn Glaseinschlüsse. Sauer und Rosenbusch. Massige Gesteine. 299 und 311. — Palma. Klippe am Meer, südlich von Llanos. Schwarz, dicht, halbglasig aussehend; feinporig. Neben grossen weissen Andesinen (1 Ab + 2 An nach v. Rath. Zs. geol. Ges. 25. 332) kleine Hauyne, einige Hornblenden, Hauyn auch als Einschluss in Andesin und Hornblende. U. d. M. in bräunlicher, Trichite enthaltender Glasbasis Plagioklas, Hornblende, Augit, Hauyn, Titanit, Magneteisen, etwas Sanidin. (Im Gestein $54{,}_{11}$ pCt. SiO^2. vom Rath. l. c.). Roth. — Tenerife. Gang am Espigon. Makroskopisch Plagioklas und Hauyn. U. d. M. noch Hornblende, Augit, Magneteisen, Titanit. Sauer. Untersuchungen über die phonolitischen Gesteine der canarischen Inseln. 1876. 61. — Morro del Cedro. Dunkelaschgrau, durch Hauyn weiss gesprenkelt. U. d. M. vorwaltend Plagioklas (mit Glaseinschlüssen); weiss verwitterter Hauyn; wenig braune Hornblende (mit Apatitkryställchen); Magneteisen; Glasbasis (durch braune Nadeln entglast); Augit fehlt fast ganz. Sauer. l. c. 62.

Comoren. Insel Johanna, bei Pomony. In grünlichgrauer, etwas poroser Grundmasse Hornblendeprismen reichlicher als Plagioklas und Augit. U. d. M. in der aus Plagioklasleistchen, Augit und Magneteisenkörnchen bestehenden Grundmasse grössere Plagioklase, braune Hornblende (ohne Ausnahme mit Erzrand, z. Th. ganz in Magneteisen umgesetzt), spärlich grüne Augite. Roth.

Kamtschatka. Vulkan Awatscha. Mikrotin und grüne Hornblende in zum Theil trichitisch und globulitisch entglaster Grundmasse. Lagorio. Andesite des Kaukasus. 1878. 32.

Formosa. Tamsuihafen. In zurücktretender, feinkörniger, grauer Grundmasse Plagioklas, Hornblende und grünes hartes Mineral. Kein Augit. F. von Richthofen. Zs. geol. Ges. 12. 536. 1860.

Japan. Nippon. Hakusan, Prov. Kaga. 36° N. Br. In grauer poroser Grundmasse Plagioklas und Hornblende, vereinzelt Augitkörner. U. d. M. in Grundmasse (lichtaschgrauer, z. Th. entglaster Glasbasis mit kleinen Feldspäthen und Hornblendeleistchen) eingesprengt dunkelbraune pleochroitische und grüne nicht pleochroitische Hornblende, lichtbräunlicher Augit, Apatit und Magneteisen. Schumann. Zs. f. Naturw. 56. 354. 1883. — Kamagawa, Prov. Kai. Dunkelgrau. U. d. M. Plagioklas (mit Flüssigkeitseinschlüssen); Hornblende (z. Th. in Epidot umgesetzt); Apatit; Grundmasse mikrofluidal und reinkrystallin aus Plagioklas, Hornblendenadeln, Magneteisen. Bundjiro Kotô. Quart. J. geol. Soc. 1884. 449.

Insel Kiushiu. Prov. Hizen. Tokitsu bei Arita. Grau, ziemlich poros. U. d. M. Plagioklas und Sanidin (zonal, mit Einschlüssen von Apatit und Glas und z. Th. in Kalkspath umgeändert); Hornblende und Augit, beide mit kaustischem dunkelem Opacitrand umgeben; Magneteisen; Grundmasse aus Feldspath-Mikrolithen mit Fluidalstruktur und mit grünlicher globulitischer Basis. Pabst. Zs. geol. Ges. 32. 258. 1880.

Philippinen. Luzon. Vulkan Ysarog. In poroser, hellgrauer, zurücktretender Grundmasse Plagioklas, braune Hornblende, etwas Olivin und grüner Augit, ferner Magneteisen. — Labo. Neben Plagioklas und Hornblende Biotit und Magneteisen; z. Th. mit Bimsteinstruktur. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1872. 148. — Magalang, unweit des Monte Arayat. In farbloser, häufig globulitisch gekörnelter Basis mit typischer Bimsteinstruktur Andesin (1 Ab + 1 An, zonal), grüne Hornblende (ohne Magneteisenrand), Biotit; u. d. M. noch Magneteisen. Oebbeke. Jahrb. Miner. Blgbd. I. 462. 1881.

Insel Limansaua an der SO-Spitze von Leyte. In grauer, sehr feinporoser Grundmasse Plagioklas, sammetschwarze Hornblende und fraglich Sanidin. U. d. M. noch untergeordnet hellgrüner bis farbloser Augit, Apatit, Magneteisen, hellbräunliches Glas. Braune Hornblende stets mit Magneteisenrand, oft ganz in ein Aggregat von Magneteisenkörnern umgesetzt, arm an Einschlüssen, zonal durch verschieden gefärbte Lagen. Sekundär Eisenglanz. Oebbeke. l. c. 458.

Insel Leyte. Dagami. In compakter, feinkörniger, grauer Grundmasse Plagioklas, röthliche Hornblende, etwas Magneteisen. Roth in Jagor. Reisen in die Philippinen. 1873.

Java. Goenoeng-Oengarang, S. von Samarang. Plagioklas, etwas Sanidin, Hornblende, etwas grüner Augit, Apatit, Magneteisen, Tridymit, sekundär aus Plagioklas Zeolithe. Lorié. Java. 1879. 158. — Goenoeng-Wilis, SW. von Kediri. Hellgraue Lava. Plagioklas, Hornblende, etwas Sanidin, Magneteisen. Lorié. ib. 196.

Vereinigte Staaten. Nevada. Cortes range bei Tuscarora. In bräunlichgrauer felsitischer Grundmasse Plagioklas und Hornblende. U. d. M. zeigt die grüne Hornblende reichliche Einschlüsse von Magneteisen; die Grundmasse ist ein hellgelblichbraunes, an Trichiten und Körnern reiches Glas mit etwas Apatit. Zirkel. Microsc. petrogr. 129. King. Explor. I. 563. — Carlin Peaks. ib. Dunkelgrau. In einem mikrolithenreichen Glas Plagioklas (mit zonalen Glaseinschlüssen), braune Hornblende, etwas Sanidin und hellgelblichbrauner Augit, Apatit. Zirkel. l. c. 131. King. l. c. 563. — Augusta Cañon, Augusta range. In dunkelgrauer (aus Plagioklasleisten, Hornblendekryställchen und Magneteisen bestehender) Grundmasse Hornblende. Sie zeigt an den Bruchrändern stets schwarzen Erzrand. Zirkel. l. c. 128. King. l. c. 564. (Sämmtlich als Hornblende-Andesit bezeichnet). — Storm Cañon, Fish Creek Mountains. In grünlichgrauer Grundmasse grosse Plagioklase, faserige Hornblende, etwas Sanidin und Biotit. U. d. M. noch sparsam hellgelber Augit, Apatit. Sekundär aus Hornblende entstanden (unter Erhaltung der Umrisse) Kalkkarbonat, Epidot, Viridit. „Propylit". Zirkel. Microsc. petrogr. 114 und King. Explor. I. 552 (60,55 pCt. SiO^2.) — Montezuma range. Gelblichgrüngrau. Plagioklas; Hornblende meist in Epidot

umgesetzt. „Propylit.“ King. ib. 553. Zirkel. ib. 114. — Eureka Distrikt. Hellröthlich, ganz krystallin. Neben Plagioklas, Hornblende, Magneteisen wechselnde Mengen von Biotit, hie und da Quarz. A. Hague. Third Annual report of U. S. geol. Survey. 1883. 277.

Californien. Lassen's Peak. Plagioklas, Hornblende, Hypersthen, etwas Augit, Magneteisen. Im Gestein 62,94 pCt. SiO^2. Hague und Iddings. Amer. J. of sc. 26. 225. 1883. — Strawberry Valley, unfern Mt. Shasta. In compakter grauer Grundmasse aus leistenförmigen Plagioklasen und kleinen Augiten grosse Hornblendeprismen. ib. (Im Gestein 65,27 pCt. SiO^2). Hague und Iddings. ib.

Mexico. Orizaba. Lava. In feinkörniger blaugrauer Grundmasse grosse Hornblendeprismen, kleinere Plagioklase. — Nevado de Toluca (aus 2340 Toisen Höhe, A. v. Humboldt). In überwiegender poroser braunrother Grundmasse Mikrotin, Hornblende, sparsam Biotit und Augit. Roth. [Ob Dacite?]

Salvador. Ilopango-See. Lava. In feinporoser, bimsteinartiger (u. d. M. aus feinfaserigem porenreichem Glase bestehender) Grundmasse Plagioklas (zonal, mit Einschlüssen von Glas, spärlicheren von Hornblende und Augit), reichlich braune Hornblende, Magneteisen. U. d. M. noch schwach pleochroitischer Augit und Apatit. E. Cohen. Jahrb. Miner. 1881. I. 205.

Nicaragua. Vulkan Coseguina. In hellfarbiger zurücktretender Grundmasse Plagioklas und etwas Hornblende. — Costarica. Laven des Rincon de la Vieja. In graulichweisser Grundmasse spärlich Plagioklas und Hornblende.

Panama. Vulkan Chiriqui. In röthlicher, etwas poroser Grundmasse Plagioklas und Hornblende. (In glasigen grauen Laven daneben auch Olivin. Wagner in Petermann. Geogr. Mitth. 1863. 290.) Prölss. Jahrb. Miner. 1863. 650 u. fg. Aus dem Plagioklas entstehen Zeolithe und bisweilen Epidot. Eisenkies ist vorhanden. Blum. ib. 1862. 424.

Columbien. Honda am Rio Magdalena. In grauer poroser Grundmasse Plagioklas und Hornblende. G. Rose. — Vulkan Puracé. Plagioklas; Hornblende, oft mit Magneteisen umgeben oder erfüllt, z. Th. in Chlorit und Epidot umgesetzt; Augit spärlich; Magneteisen; Tridymit. Sekundär Quarz. Žujović. Les roches des Cordillères. Paris 1884. 22. — Cativo bei Antioquia. Compakt, graulichschwarz, mit reichlichen Hornblenden. U. d. M. Plagioklas, wahrscheinlich Labrador, meist in kleinsten Krystallen; Hornblende ohne Einschlüsse; Magneteisen. Sekundär Quarz und Titanit. „Labradorite amphibolique.“ Žujović. ib. 31. In der Abbildung auf Figur I ist noch Augit angegeben.

Ecuador. Langlangchi, Lavastrom zwischen Riobamba und Tunguragua. In schwärzlichgrauer Grundmasse tafelförmige wasserhelle Plagioklas (1 Ab + 2 An, Andesin oder Labrador), welche mit der Fläche des Brachypinakoides annähernd parallel liegen; braune Hornblende; feinvertheiltes Magneteisen. Kein Augit. U. d. M. ist die Grundmasse ein feinkörniges Gemenge von Plagioklas und wenig Basis. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 27. 323. 1875.

Peru. Arequipa. Lava. In sehr zurücktretender röthlichbrauner Grundmasse mehr Plagioklas als Hornblende. G. Rose in Meyen. Reise um die Erde. 1835. II. 34. Bimstein ebendaher, rosenroth mit Plagioklas und Hornblende. (Im Gestein 62,42 pCt. SiO^2. Abich. Vulk. Ersch. 1841. 62 und 77.)

Argentinien. Im Innern des Espinozito. Die Hornblende ist z. Th. in Epidot umgesetzt. In Grundmasse neben Plagioklas auch Sanidin. Francke. Cordillengesteine. 1875.

Westindien. Insel Montserrat. Bimsteinartig. Eingesprengt Plagioklas, Hornblende, Augit und Hypersthen. In der Hornblende wurden Einschlüsse von Hypersthen beobachtet. Waller. Jahrb. Miner. 1884. II. 211.

Südinsel Neuseeland. Bankshalbinsel. Neben Plagioklas etwas Sanidin, braune Hornblende, grüner Augit, sehr spärlich Olivin. Zirkel. Mikroskop. Besch. 385.

Viti-Archipel. Kandavu, Buke Levu oder Mount Washington. In lichtgrauer Grundmasse Plagioklas, Hornblende, Biotit. U. d. M. im Plagioklas Einschlüsse von farblosem und braunem Glas; Hornblende z. Th. mit Magnetitrand, und in Epidot umgesetzt; Augit in lichtgrünen Körnern; ferner Tridymit. Die Basis ist farbloses wasserhelles Glas mit einzelnen Magneteisenkörnchen. Wichmann in Tschermak. Miner. Mitth. 5. 28. 1883. — Ono, Namboallobay. Augit fehlt fast vollständig, accessorisch rhombischer Pyroxen. Wichmann. ib. 32.

b) Plagioklas-Augit-Gesteine.

Wie bei den entsprechenden älteren Eruptivgesteinen sind auch hier diejenigen, welche nachweislich wesentlich Anorthit enthalten, gesondert aufgeführt. Als Anhang folgen ihnen die spärlichen Plagioklas-Diallag-Gesteine, welche zum Theil schon p. 186 erwähnt wurden. Die übrigen Plagioklas-Augit-Gesteine sind in Augit-Andesite und in die Gruppe gesondert, welche die grobkörnigeren Dolerite, die mittelkörnigen Anamesite und die dichten Dolerit- (Plagioklas-) Basalte enthält. Die Unterschiede beider Gruppen erscheinen gross genug, um die Trennung zu rechtfertigen: die Augitandesite führen kieselsäurereichere Plagioklase, nicht selten Quarz oder kieselsäurereiches Glas, wenig oder gar keinen Olivin, meist Augit in geringerer Menge als die Doleritgruppe, und häufiger, als man früher annahm, neben Augit Hypersthen oder nur Hypersthen. Bei Augitandesiten beträgt die Kieselsäure 56 pCt. und mehr, bei der Doleritgruppe liegt ihre Menge fast stets unter 56 pCt., aber als scharf kann man die Grenze beider Gruppen nicht bezeichnen, welche vielleicht nach der mikroskopischen Struktur geschieden werden können.

1. Augitandesit.

Die vorzugsweise porphyrischen Gesteine führen neben Plagioklas (Oligoklas, häufig Andesin), Augit, welche beide gewöhnlich in grösseren Einsprenglingen auftreten, Apatit und Magneteisen noch und z. Th. mikroskopisch: Sanidin, Hornblende, Biotit, rhombische Pyroxene, Hauyn, Titanit, Quarz, Tridymit, Titaneisen, Eisenglanz, Zirkon, seltener Olivin und Cordierit. Von sekundären neptunischen Mineralien kommen vor: Kalk- und Eisenspath, Quarz, Chalcedon, Tridymit, Opal, Brauneisen, Chlorit, Zeolithe. Ausserdem finden sich in Hohlräumen und Klüften sublimirt: Eisenglanz, Magneteisen, Pseudobrookit, Szaboit, Biotit, Hornblende, Augit, Tridymit, Titanit (Aranyer Berg, Siebenbürgen; Laven

der Auvergne, des Aetna, auf Santorin; am Cerro S. Cristobal bei Pachuca, Mexico).

Die übrigens krystallinen Augitandesite, in welchen bald die Grundmasse, bald die Einsprenglinge überwiegen, enthalten häufig Glasbasis in geringerer oder grösserer Menge und in verschiedenster Ausbildung. Als häufige Form der Grundmasse erscheint ein „glasgetränkter Mikrolithenfilz". Obsidiane, Bimsteine, Pechsteine mit mehr oder weniger reichlichen Krystallen, Sphaerolithe, Felsosphaerite und perlitische Ausbildung kommen vor. An Ganggesteinen finden sich bisweilen glasige Salbänder (Nördliches Thera; Val del bove, Aetna).

Gemengtheile. Die meist leistenförmigen, glasigen, oft zonalen Plagioklase führen häufig Einschlüsse von Glas, dessen Färbung von der der Glasbasis verschieden sein kann, auch Einschlüsse von Grundmasse, Augit, Magneteisen, Eisenglanz, Apatit, während solche von Quarz und Flüssigkeiten selten sind. Die schmalen Leisten der Grundmasse bilden oft nur einfache Krystalle. Umwandlung in braune pseudophitähnliche Aggregate (Nagybanya), in Opal (Gleichenberg; Rhodope; Ungarn), in Epidot (Besobdal, Kaukasus) kommen vor. Der zuweilen mit Plagioklas verwachsene Sanidin schliesst Augit und Glas ein. Er liefert bisweilen bei der Verwitterung Tridymit (Java).

Der meist grüne, oft pleochroitische, zuweilen zonale Augit umschliesst Magneteisen, Apatit, Glas, seltener Plagioklas und Flüssigkeiten (Rank; Kaukasus; Java). Er wird nicht oft von einem Erzrand umsäumt; zu Chlorit, zu Anhäufungen von Magneteisenkörnchen (Nagybanya; Goenoeng Wajang, Java), in Grünerde, seltener in Opal (Gleichenberg) umgesetzt. Ueber die Häufigkeit der rhombischen Pyroxene, welche sich in Bastit, nach Hague und Iddings (im Great Basin. U. S. noch leichter als der mit ihnen vorkommende monokline Augit) in hellgrüne faserige Hornblende umsetzen, ferner Magneteisen, Apatit und Glas einschliessen, sind weitere Untersuchungen anzustellen. Mit der Zunahme der rhombischen Pyroxene pflegen die monoklinen zurückzutreten.

Die meist braune Hornblende, welche oft nur als Einsprengling (und wohl als erste Ausscheidung, daher so oft häufig verändert), nicht in der Grundmasse auftritt, zeigt häufig einen Erzrand, wird auch vollständig in Erzkörner und Augit umgesetzt oder in ein Aggregat von Magneteisen, Biotit und Plagioklaskörner umgewandelt. Umsetzung in Opal kommt bei Gesteinen der Rhodope, in Brauneisen bei Ganggesteinen des Aetna vor.

Quarzkörner, früher stets als Einschlüsse betrachtet, sind nicht häufig. Da Glasmassen mit 70 pCt. Kieselsäure analysirt sind (Mount Shasta), Quarzkrystalle als Einschlüsse im Plagioklas (Palisade Cañon, Nevada), Quarze mit Glaseinschlüssen (Hosio, Japan), Quarzkörner (in Nagy Hisa, Ungarn und im Kaukasus, hier mit Felsosphaeriten umsäumt), Quarzkryställchen in der Grundmasse (Cumbal, Columbien) beobachtet sind, kann man das Vorkommen des Quarzes als eines primären Gemengtheiles nicht bezweifeln. Tridymit wird auch als in der Grundmasse vorkommend angegeben.

Der meist braune Biotit schliesst nicht selten Magneteisen ein, wird von Erzrand umsäumt, in Gleichenberg und in der Rhodope in Opal umgesetzt.

Hauyn fand Rosenbusch in javanischen Augit-Andesiten, Titanit G. vom Rath, und Cordierit Szabó in dem hornblendereichen Andesit des Sittnaberges bei Schemnitz. In dem vereinzelt vorkommenden Olivin werden Glaseinschlüsse angegeben.

Chemisches und Geologisches. Der Gehalt an Kieselsäure geht von 76 pCt. bis auf etwa 56 pCt. herab. An manchen Vulkanen (wie am Cumbal, Chimborazo, Cotopaxi u. s. w.) treten verschieden zusammengesetzte Augitandesite nebeneinander auf. Bedingt auch das Magneteisen grösstentheils die Unterschiede in der Menge der Eisenoxyde, so wechselt ebenso stark die Quantität und das Verhältniss von Magnesia und Kalk und ebenso bei den Alkalien. Die nachfolgenden Analysen bezeichnen etwa die Grenzen nach oben und unten.

1. Heklalava von 1845. Schwarz. Plagioklas hin und wieder sichtbar. Magnetisch. Damour. 1849. Summe = $98{,}_{17}$.
2. Luzon, Taal, Binintiang grande. Dichte Lava mit Labrador und Augit. Oebbeke. 1881. Summe = $100{,}_{26}$.
3. Zwischen Neu-Britannien und Neu-Irland aufgefischter Bimstein. v. Werveke. 1880. Summe = $101{,}_{52}$.
4. Aphroessa, Lava von 1866. Arm an Ausscheidungen. C. von Hauer. 1866. Summe = $101{,}_{06}$.
5. Besobdal, Transkaukasien. Reichlich Quarzkörner. Abich. 1843. Summe = $101{,}_{02}$.

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Glühv.
1.	54,76	1,72	13,61	—	15,60	—	1,35	6,44	3,41	1,21	0,07
2.	56,02	—	16,52	5,02	5,51	0,36	4,67	4,20	5,83	1,66	0,47
3.	62,29	0,80	15,97	3,77	3,73	—	2,05	4,98	4,80	2,40	0,73 *
4.	67,35	—	15,72	1,34	4,63	—	1,16	3,60	5,04	1,86	0,36
5.	76,66	—	12,05	2,39	1,08	—	Spur	1,25	3,53	2,94	1,12

* Wasser.

Quarzführende Abänderungen oder solche mit kieselsäurereichem Glas sind örtlich mit quarzfreien, resp. kieselsäurearmen Augitandesiten verbunden. Weiter ist der geologische Verband mit Hornblende-Andesiten durch hornblendeführende Augitandesite und bei den kieselsäurearmen Augitandesiten die Verwandtschaft mit Doleriten hervorzuheben. Für die quarzführenden oder kieselsäurereichen Andesite fehlt eine (dem Dacit entsprechende) Bezeichnung, sie sind hier nicht getrennt aufgeführt.

Als Hauptgebiete der als Gänge, Kuppen, Decken und oft als Laven auftretenden Augitandesite sind Ungarn, Siebenbürgen, Santorin, der Kaukasus und namentlich die Anden zu bezeichnen. Bimstein ist nur spärlich vorhanden.

Rheinprovinz. Hemmerich, östlich von Honnef. Dunkelblauschwarz, mit Plagioklas und Augit. U. d. M. in glasreicher, nur aus kleinsten Plagioklasmikrolithen bestehender Grundmasse sind ausgeschieden Plagioklas, vereinzelt Sanidin, sehr reichlich Augit, wenig Hornblende, etwas Apatit und reichlich gleichmässig vertheiltes Magneteisen. Der grüne Augit ist schwach pleochroitisch; die braune Hornblende zeigt starken Erzrand, in welchem oft nur ein Rest von

Hornblende zu sehen ist, oder an ihre Stelle ist ein Aggregat schwarzer Magneteisenkörner, brauner Glimmerblättchen und unregelmässig begrenzter Plagioklaskörner getreten, das z. Th. noch die Form der Hornblende erkennen lässt. Kleinere Hornblendeleisten sind z. Th. nur durch opake Erzkörner mit winzigen Plagioklaspartieen ersetzt. von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1884. 155.

Island. Heklalaven z. Th. Efravolshraun. Grauschwarz, fast dicht, mit vielen kleinen Blasenräumen. Etwas Plagioklas, schlackiges Magneteisen und Olivin sichtbar. Im Gestein $60,_{06}$ pCt. Kieselsäure. Genth. Ann. Chem. Pharm. 66. 22. 1848. — Heklalava von 1845. Schwarz; magnetisch; Plagioklas sichtbar. (Augit nicht sonderlich gut erkennbar; Magneteisen; schwach gelblichbräunliche Basis mit dicht gedrängten dunkelen Körnchen; kein Olivin. Zirkel. Basaltgest. 140.) Analyse s. p. 319. Damour. Bull. géol. (2) 7. 85. 1849.

Mähren. Rother Berg bei Ordjeow, Hügel im Krater. In grauschwarzer, dichter Grundmasse Plagioklas und Augit. U. d. M. in basishaltiger Grundmasse (dichtes filzartiges Gewebe von Mikrolithen und feinen Augitpartikeln, zwischen denen Glasbasis und feine Magneteisenkörnchen vertheilt sind) noch Hornblende und Magneteisen. — Wollenau. In grauschwarzer, dichter Grundmasse Augit; Geoden sind mit Kalk- und Eisenspath erfüllt. U. d. M. Plagioklas; Augit; spärlich Hornblende; Magneteisen. Grundmasse wie am rothen Berg. Neminar in Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 151 u. fg.

Steiermark. Gleichenberg. In hell- bis dunkelgrauer und schwarzer, dichter Grundmasse meist reichlich Einsprenglinge von Plagioklas, Biotit, Augit (namentlich die beiden letzteren Mineralien in wechselnder Menge), sparsam Sanidin. U. d. M. in dem oft zonalen Plagioklas Einschlüsse von Apatit, Augit, Biotit, Grundmasse, Glas, Gasporen. Der hell- bis grasgrüne Augit schliesst Apatit, Biotit und Glas ein. Der dunkelbraune Biotit zeigt Magneteisenrand, während der grüne, Magneteisen und Apatit einschliessende Biotit frei davon ist. Magneteisen. Apatit (mit Glaseinschlüssen). Die Grundmasse besteht aus Plagioklasleisten, Augit- und Magneteisenkörnern, Biotitblättchen und enthält meist etwas Glas mit globulitischer Entglasung. Bei der Verwitterung wird Plagioklas und Augit, selten Biotit in Opal umgesetzt. In Klüften und Hohlräumen: Spatheisen, Opal, Chalcedon, vielleicht auch Tridymit. Im Opal als Neubildung Schüppchen von Kaliglimmer. Kišpatić in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. 4. 125. 1882. — Videna bei Rohitsch. Dicht, basaltähnlich. Plagioklas, Augit, rhombischer Pyroxen (z. Th. in Bastit umgesetzt). R. von Drasche. ib. 1873. 5. — St. Egidi. In vorwiegender, schwarzgrauer, etwas pechsteinartiger Grundmasse zahlreiche Plagioklase und Augite. U. d. M. Grundmasse vorwiegend mikrolithisch entglastes Glas; Magneteisen; im Plagioklas Glaseinschlüsse, z. Th. zonal angeordnet. Untergeordnet Bronzit und nichtgestreifter Feldspath. Niedzwiedzki. ib. 1872. 254 und Becke. ib. 1883. 529. Im Gestein $61,_{37}$ pCt. Kieselsäure und $2,_{64}$ pCt. Wasser; sp. G. $2,_{72}$. — Kamen Vrch, Smrekouz-Gebirge. In einer aus Augitmikrolithen, Magneteisen, etwas Basis und Plagioklas bestehenden Grundmasse ist vorwiegend Plagioklas, ferner Sanidin, Augit (mit Glaseinschlüssen), Magneteisen ausgeschieden. Kreutz. ib. 1877. 206. [Ob auch Bronzit?]

Ungarn. Tokai-Eperiesgebirge. Klausenthal, zwischen Czervenitza und Sebes. In schwarzer, vorherrschender Grundmasse Plagioklas und etwas Augit. U. d. M. Plagioklas vorherrschend, darin Glaseinschlüsse, ebenso im Augit; etwas Sanidin; Glasbasis; Magneteisen; Apatit. — Tuhrina. In feinkörniger, schwarzbrauner, vorwiegender Grundmasse Mikrotin und kleine Augitnadeln (mit Glaseinschlüssen). U. d. M. noch Sanidin, etwas Hornblende; Magneteisen; keine Glasbasis. Dölter in Tschermak. Miner. Mitth. 1874. 204. — Polhegy bei Szkaros. Lava. In poroser feinkörniger Grundmasse Plagioklas (meist in Körnern) und Augitkörner. U. d. M. ist die Grundmasse Glas mit Plagioklasleisten, Magneteisen und Mikrolithen. Im Plagioklas Glas, Mikrolithe und Grundmasse eingeschlossen; im weingelben Augit Glas und Magneteisen. Ausserdem ist Sanidin vorhanden. Im Feldspath und in Gesteinsporen Tridymit. ib. 213. — Seitengraben SO. von Panick, NO. Göncz. In dichter, schwarzer Grundmasse (mit mikrofelsitischer Basis) Plagioklas; Augit, in chloritische Faseraggregate umgesetzt. — Magos Tir. OSO Göncz. In dichter, compakter, bräunlicher Grundmasse (mit mehr oder weniger globulitisch gekörnelter Basis) Plagioklas, Augit, Magneteisen. — SO. von Rank. In dichter dunkelblaugrauer Grundmasse (u. d. M. mit reichlicher graubrauner Glasbasis) Plagioklasleisten, Augit (mit Flüssigkeitseinschlüssen), Magneteisen. Rosenbusch. Mass. Gest. 412 u. fg.

Szathmarer Comitat. Nagy-Hisa, N. von Nagy-Banya. In dichter, hellblaugrauer (u. d. M. durchaus krystalliner) Grundmasse, welche aus vorwiegenden Feldspathleisten, Augitkörnern, etwas Magneteisen besteht, Plagioklas, Augit, etwas Quarz. — Unter-Fernezely, NO. von Nagy-Banya. In dichter blaugrauer (u. d. M. mikrofelsitischer) Grundmasse Plagioklas, Augit, Magneteisen. Rosenbusch. Mass. Gest. 412 u. flg. — Blidar, nördlich von Nagy-Banya. U. d. M. ist die Grundmasse ein glasgetränkter Mikrolithenfilz: bräunliche Glasbasis mit sehr reichlichen blassgelbgrünen Körnchen und Mikrolithen von Augit und schwarzen Körnchen von Magneteisen. Neben Plagioklas findet sich nicht wenig Sanidin (beide enthalten braune Glaseinschlüsse); Augit (ohne Einschlüsse); Magneteisen. Zirkel. — Südlich von Schemnitz. Sittnaberg (Szittnya). In grauer Grundmasse Plagioklas; Augit reichlicher als Hornblende; Biotit; Magneteisen; Titanit. In Hohlräumen Tridymit und einzelne Quarze. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1878. 32. Nach Szabó (Jahrb. Miner. Blgbd. I. 317) auch Cordierit. — Bohunitz, SW. von Schemnitz. In dichter, bräunlich schwarzer, glasig aussehender Grundmasse reichlich Plagioklas, spärlich Augit. Sekundär auf Klüften Hyalitüberzüge. U. d. M. bräunlichgraues, an Mikrolithen reiches Glas; Magneteisen; Apatit. Im Plagioklas und Augit Glaseinschlüsse; Plagioklas z. Th. zonal.

Hluboka Cesta. Die dunkelgraue Grundmasse ist ein Augit-Feldspath-Mikrolithenfilz mit wenig brauner Glasbasis und Magneteisenkörnchen. Bräunliche runde Flecken enthalten reichlichere braune, globulitische Glasbasis. Plagioklas, Augit, Magneteisen. — Tarči Wrch. Die Grundmasse ist ein glasgetränkter Augit-Feldspathmikrolithenfilz mit Magneteisenkörnchen. Der Augit ist zu netzartigem grünem Viridit und Calcit umgewandelt. Braune Hornblende findet sich nur als Einsprengling. — Okruter Mühle, Hodritschthal. Augit; Hornblende

(nur als Einsprengling); reichlich braune Glasbasis; Sphaerolithe (aus Longuliten, Margariten und Globuliten) enthalten oft im Centrum Augit oder Magneteisenkörnchen. Hussak. Sitzungsber. Wiener Akad. Abth. I. 82. 209 fg. 1880. — Ober- (Horny-) Turcsek bei Kremnitz. In grauer poroser Grundmasse Plagioklasleisten, Augit und etwas Olivin. Rosenbusch. Mass. Gest. 413. Nach vom Rath (1877) enthält der dortige dunkelrothe Augitandesit Tridymit in den Poren.

Vihorlat-Gutinzug. Westliche Hälfte. Runofalva. Dicht, schwarz. Plagioklas, Augit, Sanidin, Magneteisen, Basis. F. Kreutz. Jahrb. geol. Reichsanst. 1871. 7. — Erös Erdö. Grünlichgrau. Plagioklas, spärlich Sanidin; im Augit Glaseinschlüsse; Magneteisen; Grundmasse glasig. Kreutz. ib. 9.

Donau-Trachytgruppe. (Gebirgsstock St. Andrae-Visegrad). Kuppe Dobra Voda bei Pomáz. In dichter Grundmasse Plagioklas, Augit, Magneteisen. U. d. M. wasserhelle Basis. An anderen Fundorten noch etwas Hornblende. In Drusen Tridymit; sekundär Kalkspath. A. Koch. Zs. geol. Ges. 28. 326. 1876. „Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt".

Matra. Bei Gyöngyös. In dunkler feinkörniger Grundmasse reichlich kleine Plagioklase, spärlich Augit und Magneteisen. U. d. M. einzelne Hornblenden; im Plagioklas Glaseinschlüsse; Grundmasse aus Mikrolithen bestehend. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1876. 187.

Südwestliche Ausläufer des Cserhat-Gebirges, NNO von Budapest. Berg. N. von Szilágy bei Kis-Ujfalu. Ganggestein. Labrador und Augit in etwa gleicher Menge eingesprengt. U. d. M. braunes Glas reichlich. Schafarzik. Jahrb. Miner. 1882. I. 236.

Siebenbürgen. Nördlicher Hargitta-Zug; Henyul und Bistritzthal. Reichlich Glasbasis mit oft deutlicher Fluidalstruktur. Zusammensetzung normal. Primics. Jahrb. Miner. 1881. II. 235.

Toplitia bei György-St. Miklos. In schwarzgrauer, dichter, vorherrschender Grundmasse zahlreiche kleine Feldspathkrystalle. U. d. M. neben Plagioklas Sanidin; neben Augit Hornblende, letztere mit Magneteisenrand; Magneteisen; Glasbasis. K. John. Verhandl. geol. Reichsanst. 1874. 120.

Aranyerberg, O. von Deva. Feinkörnig, aschgrau. Plagioklas, Augit, Biotit, Magneteisen, Apatit. In Drusen und Klüften: Tridymit, Pseudobrookit, Szaboit, Hornblende (mit Tridymit bedeckt), Titanit, Granat, Biotit, Anorthit. A. Koch in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. 331 und G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1879. 111 und Zs. Kryst. V. 25. 1880. Nach Krenner (ib. IX. 262. 1884) findet sich Szaboit (= Hypersthen) auch in der Grundmasse, z. Th. durch Veränderung opak geworden und mit Hämatittafeln bedeckt. Das Gestein enthält in sehr körniger, farbloser Plagioklasgrundmasse Biotit, Augit, angegriffene Hornblenden, Hämatit (nicht Magneteisen), Tridymit, Apatit.

Auvergne. Lava des kleinen Puy de Dôme. In lichtgrauer, poroser, krystalliner Grundmasse Plagioklas, Augit, sehr spärliche Olivinkörner. U. d. M. Glasbasis, etwas Biotit, Eisenglanz. In Poren Eisenglanz, spärlich Zeolith. v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1870. 698. — Lava des Pariou, oberer Theil des Stromes bei Durtol. In blaugrauer, höchst feinkörniger, fast porenfreier Grund-

masse wenig Plagioklas, grüner Augit, Magneteisen eingesprengt. U. d. M. noch Glasbasis, etwas braune Hornblende. ib. 1871. 677. — Lava des Pariou oberhalb Villars. Lichtgrau, poros, kryptokrystallin ohne makroskopische Einsprenglinge. U. d. M. in glasiger, mit Krystalliten erfüllter Grundmasse Plagioklas, wenige Augite, einzelne Hornblenden, Magneteisen, Apatit. In Poren Biotit und Eisenglanz. ib. 1871. 681. — Lava des Puy de Nugère (Pierre de Volvic). In hellgrauer, poroser, feinkrystalliner Grundmasse Plagioklas; wohl auch Sanidin; spärlich Augit; Magneteisen. In Poren Eisenglanz (1,84 pCt.), Biotit, Magneteisen. (U. d. M. farblose Glasbasis in sehr feinen Häutchen. Rosenbusch.) Kosmann. Zs. geol. Ges. 16. 664. 1864 und v. Lasaulx. l. c. 1871. 692. (62,04; 61,92 und 55,55 pCt. SiO^2 im Gestein.)

Sicilien. Monte Calvario di Biancavilla. (sog. ätnäischer Trachyt). In lichtgrauer oder röthlicher, poroser, matter und rauher Grundmasse zahlreiche glasige Andesine (3 Ab + 4 An, z. Th. zonal), grüner Augit (arm an Einschlüssen von Plagioklas, Apatit, Magneteisen, entglastem Glas); Magneteisen; Apatit; in Eisenoxydhydrat pseudomorphosirte Hornblende; wohl auch Basis. In Hohlräumen sublimirt Eisenglanz, Hornblende, Szaboit. Im Gestein 57,32 pCt. SiO^2. v. Lasaulx. Aetna. II. 434. 1880. — Ganggestein der Serra Giannicola. In grauer oder röthlicher (aus Plagioklas, Augit, etwas farblosem Glase bestehender) Grundmasse vorherrschend Plagioklasleisten, einzelne grüne Augitkörner, rothe Leistchen mit Kern von schwarzer Hornblende. U. d. M. noch Magneteisen; Apatit; sehr spärlich Olivin und Glasbasis. Plagioklas (Labrador) zonal; Augit lichtgrau und schwach pleochroitisch; Hornblende braun, stets mit Magneteisenrand, oft ganz in Magneteisen pseudomorphosirt. (Im Gestein 56,57 pCt. SiO^2, Sartorius) l. c. 437. Am Fuss der Serra Cuvvighiuni Gesteine mit Eisenglanz und Szaboit. ib. 440. — Serra Vavalaci. Plattig abgesondert (daher früher Klingsteinschiefer genannt). Sehr feinkörnig, einzelne Plagioklase, sehr selten Augitkörner sichtbar. U. d. M. Grundmasse aus fluidalen Plagioklasleistchen. Gestein arm an Augit, reich an Olivin; vereinzelt Biotit; reichlich Magneteisen. (Im Gestein 55,28 pCt. SiO^2, Sartorius) ib. 440. — Serra Giannicola. Ganggestein (sog. Grünstein). In dichter, fast schwarzer Grundmasse schwarze Hornblende, grüner Augit, vereinzelt Olivin und Biotit. Der letztere liegt nur auf Kernen von Hornblende. Wenn das Gestein grobkörniger wird, sind Plagioklasleisten zu erkennen. U. d. M. besteht die augitarme Grundmasse aus Plagioklasleistchen, umgewandelter Basis und Magneteisen. Hornblende braun mit sehr schmalen Magneteisenkränzen und wenigen Einschlüssen von Glas und Magneteisen. In dem frischen, lichtgrauen Augit bisweilen Einschlüsse von Apatit und Glimmer. (Im Gestein 58,14 pCt. Kieselsäure und 1,24 pCt. Wasser, Sartorius). v. Lasaulx. ib. 443.

Spanien. Cabo de Gata. U. d. M. in Glasbasis Plagioklas, Augit, Magneteisen, accessorisch Olivin, Sanidin und Hornblende. Calderon. Bull. géol. (3) 13. 110. 1885. — Vicar, Provinz Almeria. Plagioklas, Enstatit, einige kleine Quarzkörner. Macpherson. ib. — Insel des Mar Menor bei Carthagena. Porphyrisch durch Plagioklas, fast farblosen Augit und faserigen Enstatit. Quarzkörner; Glasbasis mit Mikrolithen von Augit und Plagioklas. Quiroga. ib.

Pantelleria. Montagna grande. In krystalliner oder glasiger Grundmasse Plagioklas, Augit lauchgrün, Magneteisen. U. d. M. Glasbasis braun durchsichtig und voll von fluidal geordneten Mikrolithen. Grundmasse bei krystalliner Ausbildung aus Plagioklasleisten, Magneteisen, chloritischer Substanz und Eisenglanz. (Im Gestein 60,24—61,47 pCt. SiO^2.) — Porto Scauri. Dunkelgraue bis schwarze, stark porose Lava (61,43 pCt. SiO^2) aus Plagioklaskrystallen, sehr wenig grünem Augit und meist glasfreier Grundmasse, welche aus Plagioklasmikrolithen, Magneteisen und eisenhaltigen Verwitterungsprodukten besteht. Förstner. Zs. Kryst. 8. 158—164. 1883. Die Plagioklase gehören nach Förstner der Mikroklin-Albit-Anorthitreihe an. Berechnet man die Analysen nach den Formeln, so bleiben 4,40—4,83 pCt. SiO^2 nebst Eisenoxyd, Magnesia und etwas Thonerde übrig.

Santorin. Thera. Lava von 1866 (Aphroessa, Giorgios, Reka; später mit Nea-Kameni zusammenwachsend). In obsidianartig aussehender Grundmasse Labrador (1 Ab + 2 An); dunkelgrüner Augit; reichlich brauner Hypersthen (mit 10 pCt. Kalk!); Magneteisen; spärlich Olivin; Apatit. Im Labrador häufige braune Glaseinschlüsse, während die des Augites fast farblos sind (l. c. 196). Die Grundmasse wird von spärlicher brauner Glasbasis mit zahllosen Feldspathmikrolithen gebildet. Vrba (Lotos Februar 1875) fand Glas bald reichlich, bald nur sehr untergeordnet. Nach Fouqué (l. c. 198) sollen die Feldspathmikrolithe der Grundmasse der Giorgioslava Albitzusammensetzung besitzen. Die Analyse der „microlithes prismatiques incolores avec une très petite quantité de pâte" ergab (sp. G. = 2,556) II, während unter I die theoretische Albitzusammensetzung angeführt ist.

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	
I.	68,57	—	19,62	—	—	—	11,81	—	= 100
II.	67,07	0,51	18,61	4,91	1,73	1,02	5,62	1,33	= 100,80
0 =	35,77	0,20	8,69	1,47	0,69	0,29	1,45	0,23	= 2,66 · 10, 16 · 35, 97

= 0,785. 3. 10,63 oder 1 . 3,82. 13,52.

Man sieht wie wenig diese Zusammensetzung mit Albit übereinstimmt. Fouqué bringt dadurch annähernd die Sauerstoffverhältnisse des Albites heraus, dass er den Sauerstoff des Eisenoxydes aus der Rechnung fortlässt und den der Magnesia hineinrechnet; ein Verfahren, welches bei farblosen Mikrolithen unzulässig erscheint. Analyse der Lava s. p. 319. Die bei dem Ausbruch von 1866 ausgeworfene Asche, bei welcher Korn und relative Quantität der Gemengtheile je nach der Entfernung vom Ausbruchspunkt wechselt, enthält dieselben Gemengtheile wie die Lava, namentlich Glastrümmer mit Magneteisenkörnchen und reichlichen „Albitmikrolithen", aber keinen Bimstein (l. c. 233). Fouqué. Santorin et ses éruptions. 1879. Die älteren, meist schlackigen Laven von Nea-Kameni stimmen sonst in allen Eigenschaften mit der Lava von 1866 überein (l. c. 156), während die Laven von Mikra-Kameni meist dicht, halbglasig dunkelbraun, selten schlackig sind und sich durch häufigen Olivin auszeichnen (l. c. 142).

Palaea-Kameni. Meist feinkörnige Laven, welche in einer aus Glasbasis, Feldspathmikrolithen und Magneteisenkörnchen bestehenden Grundmasse La-

brador, Augit und Magneteisen enthalten. Manche Laven führen in der Glasbasis oder in Hohlräumen Tridymit (l. c. 135). — Nördliches Thera. Ganggesteine, mit oft glasigen Salbändern, und Laven. Neben Plagioklas (meist Labrador), Augit, Magneteisen, Apatit sind eingesprengt etwas Sanidin, reichlich Hypersthen, vereinzelt Olivin. Die Grundmasse besteht aus fluidaler Glasbasis, welche keine oder nur wenige Globulite enthält, mit Feldspathmikrolithen, Magneteisen, und nur wenig Augit. Im Olivin und Augit Glaseinschlüsse. Tridymit und Opal in Hohlräumen und Spalten. SiO^2 im Gestein 53,$_{9}$ bis 64,$_{6}$ pCt., stets grösser als im Plagioklas. ib. 310 und 333.

Steilküste von Balos. Seilförmige, dunkelbraunem blasigem Tachylyt ähnliche Lava, in welcher etwas Plagioklas und Augit sichtbar sind. Im Gestein 57,$_{2}$ pCt. SiO^2. ib. 343.

Bimsteindecke von Thera, Therasia und Aspronisi. Der seidenglänzende, schaumige, asbestartige Bimstein enthält nur spärliche Krystalle (3 pCt.), darunter viel brauner Hypersthen, etwas grüner Augit, Magneteisen und Feldspäthe, unter welchen nach der Analyse Plagioklase überwiegen. ib. 297. Im Bimstein nach Abich 69,$_{79}$ pCt. SiO^2 und 2,$_{95}$ pCt. Wasser und Chlor; nach Fouqué (ib. 296) im wasserfrei berechneten Glas 71 pCt. SiO^2, 7,$_{4}$ pCt. Natron und 2 pCt. Kali.

Milo. Demenegaki. Obsidian mit Augitkrystalliten und Trichiten. Die Trichite sind z. Th. mit krystallinen Körnern von Augit und Magneteisen besetzt, z. Th. hohl und durchsichtig. Fouqué et A. Michel-Lévy. Minér. micr. 1879. Pl. XVI. Figur 2.

Kaukasus. Kasbek. In dunkelgrauer, halbglasiger Grundmasse grosse Plagioklase, etwas Biotit, selten ein Quarzkorn. U. d. M. in der Grundmasse neben Plagioklas, Biotit, Magneteisen noch Sanidin und viele Augitkrystalle. — Am Eingang der Budjaschlucht, N. von Kwirila. In dichter, grünlichgrauer Grundmasse kleine Plagioklase. U. d. M. im Plagioklas und Augit Flüssigkeitseinschlüsse und Dampfporen. Ausserdem kleine Sanidine, Magneteisen, Mikrolithe und ein bräunliches Verwitterungsprodukt. — Unterhalb Latscha. Plagioklas eingesprengt in einer hellgrauen, aus Plagioklas, Augit, Magneteisen und Hornblende (mit Magneteisenkränzen) bestehenden Grundmasse. Tschermak in seinen Miner. Mitth. 1872. 108.

Kasbek. Gipfelgestein. In dichter, dunkelgrauer, u. d. M. durchaus krystalliner Grundmasse Plagioklas, grünlichgelber Augit, Magneteisen eingesprengt. U. d. M. noch spärlich Apatit, Körner von Quarz und Olivin. Der Quarz ist von einem undeutlich radialfaserigen, pleochroitischen, monoklinen Mineral umgeben. In Drusen Wollastonit. (69,$_{25}$ pCt. SiO^2 im Gestein, Abich). — Elboruz. Gipfelgestein. In dunkelschwarzgrauer, überwiegender Grundmasse Plagioklas, Augit, Magneteisen. U. d. M. ist die Grundmasse ein graubraunes, mikrolithenreiches Glas mit Mikrofluidalstruktur, welche durch Schlieren hellgelben und blutrothen Glases hervorgebracht wird. Im Plagioklas und Augit Glaseinschlüsse. Die hellgrünbräunlichen Augite umsäumt ein blutrother, anscheinend aus Augitkryställchen bestehender Rand, welcher in einen breiten opaken Rand übergeht. (Im Gestein 69,$_{37}$ pCt. SiO^2, Abich.) Es kommen auch quarzhaltige

Abänderungen vor. — Besobdal. In dichter (u. d. M. kryptokrystalliner, an Felsosphaeriten reicher, hellgelblichgrauer) Grundmasse Plagioklas (z. Th. in Epidot umgesetzt), reichlich Quarzkörner (stets von Felsosphaeriten umsäumt), etwas Augit, Magneteisen. (Analyse des Gesteins s. p. 319.) Lagorio. Die Andesite des Kaukasus. 1878. 17 u. fg. und Abich. Ueber die geologische Natur des armenischen Hochlandes. 1843. 49 u. fg. — Grosser Ararat. Bimstein. U. d. M. Plagioklas, Augit (mit Glaseinschlüssen). Lagorio. l. c. 38. — Am Kiotondagh. Obsidian. Schwarz, gelbbraun geflammt durch gelbrothe Schlieren in farblosem Glas. Lagorio. l. c. 38. Nach Abich 77,42 pCt. Kieselsäure.

Nordost-Rhodope. Nördlichste Ausläufer. In vorwaltender röthlicher Grundmasse Plagioklas; Biotit; daneben Augit, bisweilen statt dessen Hornblende; Apatit; Sanidin. Feldspath, Biotit, Hornblende sind bisweilen in Opal umgewandelt. Pelz und Hussak. Jahrb. geol. Reichsanst. 33. 119. 1883.

Bosporus. Cyaneen. In dichter schwarzer Grundmasse Plagioklas und Augit; titanhaltiges Magneteisen. In Klüften Kalkspath. v. Andrian. ib. 20. 212. 1870. — Asiatische Seite, Riva. Plattig und säulig. In grünlichgrauer, poroser, feinkörniger Grundmasse Plagioklase und grössere Augite. U. d. M. noch Hornblende und Magneteisen. Um Hornblenden und Augite fast stets dunkle Ränder. ib. 218.

Kleinasien. Katerlü Dagh, NO. von Brussa. Schwarz, durch Plagioklase porphyrisch. U. d. M. im Plagioklas Einschlüsse von körnig entglaster Masse, von Augit, Magneteisen und Apatit. In der Grundmasse Plagioklas, wohl auch Sanidin, etwas Augit, Magneteisen. In Poren Chalcedon. K. von Fritsch. Mitth. des Vereins für Erdkunde in Halle. 1882. 134. — Sipylos (Jamanlar Dagh, N. von Smyrna). Röthlich, eingesprengt grosse Plagioklase, Augit, Biotit. — Melesschlucht bei Smyrna. In rothbrauner, scheinbar dichter Grundmasse lichtgrauer Augit und Biotit. — Am Pagus ebenda ebenso beschaffenes Gestein, z. Th. mit kleinen Drusen, in denen neben sublimirten Biotiten und Hornblendenadeln Natrolith auftritt. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1882. 20 u. fg.

Kos. Isthmus von Kephalo. In vorherrschender, feinkörniger, dunkler Grundmasse zahlreiche kleine Plagioklase und schwarze Augite. U. d. M. noch Sanidin, Magneteisen, braune Hornblende, Glasbasis. Dölter. Verhandl. geol. Reichsanst. 1875. 233.

Kamtschatka. Vulkan Schiwélutsch. In grauer compakter oder röthlicher poroser Grundmasse Mikrotin; grüner Augit; einzelne Hornblendekrystalle; Magneteisen. Abich. Vulk. Erscheinungen. 1841. 106. Im Gestein 61,92 pCt. SiO^2. U. d. M. Plagioklas z. Th. zonal, mit Glaseinschlüssen; Hornblende grün mit Erzrand; Grundmasse bräunlich gekörneltes Glas. — Vulkan Kliutschewskaja. Schwarze, etwas porose, glasig aussehende Lava mit bis zollgrossen Plagioklasen. U. d. M. Plagioklas, z. Th. zonal, mit reichlichen, z. Th. zonal geordneten Glaseinschlüssen; wenig Augit; Magneteisen; etwas überwiegende, grünliche, gekörnelte Glasbasis. Roth.

Persien. Berge von Kenarigird. Das tiefrothbraune, feinkörnige Gestein lässt etwas Plagioklas und spärliche, sechsseitige, meist ganz in Eisenocker um-

gesetzte Biotittafeln erkennen. U. d. M. besteht das Gestein aus überwiegenden Plagioklasleisten; Körnern und Nadeln von Augit (mit Einschlüssen von Magneteisen und Glas); aus spärlichem, meist umgesetztem Biotit; Eisenglanz, der meist zu Eisenoxydhydrat verwittert ist; Magneteisen und aus Eisenoxydhydrat, das, im Gestein vertheilt, dessen Färbung bewirkt. Blaas in Tschermak. M. M. N. F. (3) 502. 1881.

Japan. Nippon. Vulkan Asama Yama, Gipfelkrater. Compaktes, schwarzgraues, glasartiges, kantendurchscheinendes Gestein mit kleinen Augiten und Plagioklasen. U. d. M. Plagioklas, Augit und etwas Sanidin ausgeschieden in einer Grundmasse, welche neben braunem glasigem Grundteig kleinste leistenförmige Plagioklase, Augite, etwas Magneteisen und Apatit enthält. In dem z. Th. zonalen Plagioklas Einschlüsse von Glas und Augit; im Augit solche von Glas und Feldspath. — Dorf Surubaschi am Koshiu Kaido, W. von Tokio. Schwarzgrau, poros, mit Plagioklasen, an den Wänden der Hohlräume Augitkrystalle. U. d. M. Magneteisen, im Plagioklas und Augit Glaseinschlüsse, aber sonst keine Glasbasis vorhanden. — Bei Nikkô, N. von Tokio. Grobkörnig. In grauer, glas- bis fettglänzender Grundmasse Plagioklas, Augit, Magneteisen, Schwefelkies. In den Augitkörnern Einschlüsse von Plagioklas. U. d. M. noch Biotit, Apatit, Glasbasis. — Sakata-Ken, Prov. Dewa, 39° N. Br. Graugrün. Eingesprengt Plagioklas, gelbgrüner Augit, Hornblende, Magneteisen. U. d. M. Basis und Apatit vorhanden. Schumann. Zs. f. Naturwiss. 56. 328 u. fg. 1883. — Ihama, Prov. Izu. Dunkelgrau, etwas poros. Vorwiegend Plagioklas (mit Glaseinschlüssen, Dampfporen, Magneteisen, Trichiten und farblosen Mikrolithen); Augit (pleochroitsch, reich an Einschlüssen von Glas, ferner von Flüssigkeiten, Plagioklas); kleine braune Biotite sparsam; Magneteisen. Mikrofluidalstruktur; hie und da Flecken von braunem Glas. Bundjiro Kotô. Quart. J. geol. Soc. 1884. 443. — Kokaze, Prov. Izu. Schwärzlichgrün, porphyrisch. U. d. M. Plagioklas, Augit, Enstatit (in grüne faserige Substanz umgesetzt; schliesst Apatit mit Flüssigkeitseinschlüssen ein und zwischen den Fasern Kalkspath), Magneteisen. Bundjiro Kotô. ib. 447. — Hošio, Prov. Kozuke. In schwarzer, pechglänzender Grundmasse Plagioklas und Augit sichtbar. U. d. M. Plagioklas und Augit reich an Glaseinschlüssen; Quarzkörner mit Glaseinschlüssen; Tridymit; Apatit; Grundmasse hellbraunes, mikrolithenreiches Glas. Bundjiro Kotô. ib. 449.

Insel Kiushiu, Prov. Hizen. Zwischen Hasami und Kawatara. Glänzend, pechschwarz. U. d. M. in glasgetränktem Mikrolithenfilz Plagioklas und Sanidin (beide sehr reich an Glaseinschlüssen), blassbräunlicher Augit (mit Glaseinschlüssen), Hornblende (mit Rand aus schwarzen Körnchen). Pabst. Zs. geol. Ges. 32. 260. 1880.

Philippinen. Luzon, Spitze der Sierra von Mariveles. In dichter, dunkelgraubläulicher, u. d. M. etwas basishaltiger Grundmasse Labrador (etwa 1 Ab + 3 An), Augit, Olivin, Magneteisen. U. d. M. im Labrador und stark pleochroitischen Augit Glaseinschlüsse. (Die Basis muss mehr Kieselsäure enthalten als Labrador und Augit, da das Gestein 54 pCt. Kieselsäure liefert). — Südl. Seite der Bucht von Mariveles. Neben Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen noch grüne Hornblende und Apatit. Die Hornblende ist stets mit einem Rand

von Magneteisen umgeben oder ganz mit Magneteisen erfüllt und in ein Haufwerk winziger Augite umgesetzt. In Hohlräumen Tridymit. Oebbeke. Jahrb. Miner. Blgbd. I. 468. 1881. — Vulkan Taal. Dichte schwarze Lava. Neben vorwiegendem Plagioklas wenig Augit, Magneteisen, Glasbasis. Im Gestein 58,$_{42}$ pCt. SiO^2. ib. 481. — Binintiang grande. Dicht. Plagioklase (Labrador) ausgeschieden. U. d. M. an Magneteisen und Krystalliten reiches schwärzlichbräunliches Glas mit Labrador (z. Th. reich an Glas, Gasporen, Augitmikrolithen) und Augiten (mit Glas- und Dampfporen). Im Labrador 53,$_{04}$ pCt. Kieselsäure. ib. 482. Analyse des Gesteins s. p. 319. — Monte Binay und Berge bei Batangas. Plattig abgesondert. In graulich, anscheinend dichter Grundmasse Plagioklas und Augit. U. d. M. noch Magneteisen; Sanidin untergeordnet. Die Grundmasse besteht aus fluidal angeordneten Augit- und Feldspath-Kryställchen und farbloser Glasbasis. Oebbeke. ib. 483.

Sangir-Inseln, N. von Celebes. Insel und Vulkan Ruang (auch als Doewang bezeichnet). Grau, feinkörnig bis dicht, mit Plagioklas und etwas Sanidin. U. d. M. Grundmasse ein glasgetränktes Mikrolithen-Aggregat mit Plagioklas, Sanidin, Augit, Magneteisen. In rothen Laven noch vereinzelt Olivin, in schwarzen Laven daneben Hornblende. — In einer schwärzlichen glänzenden Lava ist eingesprengt Plagioklas (fast nur in Körnern), wenig Hornblende, spärlich Olivin und Magneteisen. U. d. M. zeigt der zonale Plagioklas und der Augit Glaseinschlüsse; ferner ist wenig Hornblende und Magneteisen vorhanden. Auch finden sich dichte graue Augitandesite mit plattiger Absonderung. Frenzel in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. III. 290. 1881.

Celebes. See von Posso. Plagioklas, Augit, Magneteisen und etwas Hornblende. Manado tua (Insel bei Manado). Ziegelrothe Laven mit Feldspath und Olivin. Frenzel. ib. 294.

Krakatoa (= Vulkan Rakata, aus 4 Inseln bestehend). Insel Rakata. Lichtbräunlichgraue und dunkelgraue, dann halbglasige Andesit-lava. Auf Lang-Eiland pechsteinähnliche Augitandesitlaven; ebenda lichtgraue glasreiche Augitandesitlava, deren Hohlräume mit makroskopischem Tridymit bekleidet sind. Verbeek. Die lichtröthlichgraue Andesitlava zeigt in den Drusenräumen neben Tridymit röthlichbraune Hornblende. U. d. M. Plagioklasleisten, Augit, Hornblende (mit Magneteisensaum), Magneteisen. G. v. Rath. Verh. Naturhist. Ver. Rh. u. Westf. 1884. 328. — Ausbruch am 26. und 27. August 1883, dessen Hauptprodukt Bimstein war. Die weithin getragene Asche, ein feines graulich weisses Pulver, enthält neben kleinen lichtgrauen Bimsteinstückchen (66,$_{73}$ pCt. SiO^2) ein sehr poroses, bimsteinartiges Glas und Krystallfragmente von Labrador, rhombischem Pyroxen, Magneteisen, untergeordnetem Augit, Apatit, auch wird einzeln Sanidin, Hornblende und Eisenkies angegeben. Im Labrador und den Augiten ist Glas, Apatit und Magneteisen eingeschlossen. Die Asche entspricht olivinfreiem Hypersthen-Andesit mit 63,$_{30}$ pCt. SiO^2. Sauer, Oebbeke, v. Lasaulx, Renard u. s. w. cf. Jahrb. Miner. 1884. II. 53.

Sumatra, Westküste. Vulkan Singalang. Hypersthen-Andesit-Lava. Grau, porphyrisch; glasiges, wenig schlackig poroses Ansehen. Mit Einspreng-

lingen von Plagioklasleisten, dunkelem säuligem Mineral und Erzkörnern. U. d. M. waltet an zonalen braunen Glaseinschlüssen und Gasporen reicher Plagioklas vor; Hypersthen (mit Einschlüssen von Magneteisen, braunem Glas und Apatit); wenig grüner monokliner Augit; spärlich braune Hornblende; Magneteisen; Apatit; etwas braunes Glas als Zwischenmasse; Grundmasse fast farbloses, an Mikrolithen und Erzkörnern reiches Glas mit Mikrofluktuationsstruktur. Im Hypersthen ($125 RO SiO^2 + 2 R^2O^3$) ist $RO = 16 MgO + 8 FeO + 1 CaO$. Am Gipfel ganz hellgefärbte Bimsteine. A. Merian. Jahrb. Miner. Blgbd. III. 298. 1884.

Timor. Aus Fluss Oïbensch. Schwarz, compakt, porphyrisch durch Plagioklas und sehr untergeordneten Sanidin. U. d. M. reichlich lichtgrüne Basis mit Augit, Magneteisen, Plagioklasleistchen, Apatit, einzelnen Olivinkörnern. Im Plagioklas zonale Einschlüsse von Glas, ausserdem von Augit und Magneteisen, sehr selten von Eisenglanz. Im Augit Einschlüsse von Glas und Magneteisen. Wichmann in Beitr. zur Geologie Ostasiens etc. II. 92. 1884.

Java. Südwestende, „Eerste Punt". Perlitporphyr mit Plagioklas, z. Th. mit Sphaerolithen. U. d. M. in reichlicher wasserheller Glasbasis (mit zahllosen, sehr feinen, fluidalen Mikrolithen) Plagioklas, hellgrüner Augit, viel Hypersthen (z. Th. in grasgrüne Hornblende umgesetzt), braune Hornblende, wenig Magneteisen. Verbeek und Fennema. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 202. 1883 und 1885. I. 246. — Mitteljava. Kegel im Krater des Merapi. Olivinfreier, viel Augit und wenig Hypersthen enthaltender Andesit. Verbeek. Jahrb. Miner. 1885. I. 244. — Ostjava. Gambiran. Neben reichlichem Plagioklas etwas Sanidin, grüner Augit (mit Einschlüssen von Plagioklas und Flüssigkeiten), spärlich braune Hornblende, Magneteisen, Eisenglanz, fast wasserhelle entglaste Glasbasis. — Rododjampi. Grundmasse fast wasserhell und entglast. Plagioklas, Augit (mit Flüssigkeitseinschlüssen), Sanidin, spärlich Magneteisen. — Grad Jakan. In dichter rothbrauner Grundmasse reichlich Plagioklas, Sanidin, (beide mit Glaseinschlüssen, auch mit einander verwachsen), spärlich grüner Augit. U. d. M. noch Hauyn (Eisenglanz enthaltend); Magneteisen spärlich; Grundmasse entglastes Glas. Bei Verwitterung der Sanidine scheint Tridymit zu entstehen. Auf Spalten Eisenoxyd. — Widodarin. In reichlicher, brauner, körnig entglaster Grundmasse Plagioklas (mit peripherischen Glaseinschlüssen); Sanidin (mit Einschlüssen von Augit und peripherischen Glaseinschlüssen); spärlich Augit; noch spärlicher Hornblende und Magneteisen. Ferner Hauyn; Eisenglanz (auch als Einschluss im Plagioklas). Olivin findet sich mit Sanidin verwachsen und im Sanidin, welcher dann nie Glaseinschlüsse zeigt, und gehört vielleicht Einschlüssen an. — Sungi Pait. Neben Plagioklas und Augit etwas Hornblende und Sanidin. — Idjen-Djaga-Ambenda. Wesentlich Plagioklasleisten; Magneteisen; spärlich körnig halb entglaste Grundmasse. Als grössere Ausscheidungen nur Plagioklas; spärlich ganz kleine Augitkörnchen. Rosenbusch. Ber. naturforsch. Ges. in Freiburg i. Br. VI. 1872.

Goenoeng Patoeha, Kawah-Tji-Widai (Preanger Regentschaft). Die Grundmasse ist ein lichtbraunes, sehr feingekörneltes Glas. Darin Plagioklas (mit Glaseinschlüssen); Augit; etwas Sanidin; Magneteisen; Apatit; Tridymit. Se-

kundär Sphaerosiderit. In anderen dortigen Gesteinen findet sich etwas Olivin und Hornblende. Auch Bimstein kommt vor. Lorié. Bijdrage tot de kennis der Javaansche eruptiefgesteenten. Rotterdam. 1879. 55 und 411. — Goenoeng Wajang. Neben Plagioklas schwarz und dunkelbraun umränderte und in dunkle Körneraggregate umgewandelte Augite. Lorié. ib. 121.

Papandayan. Lava. In Grundmasse aus Augitmikrolithen, Plagiaklasleistchen und Magnetitkörnern ausgeschieden zonaler Plagioklas und pleochroitischer Augit, welche sich oft gegenseitig umschliessen und beide Glas einschliessen. Die Lapilli enthalten Glasbasis, welche z. Th. umgeändert ist, einschlussreiche Plagioklase und Augite; auf den Spalten der letzteren hat sich häufig Eisenglanz angesiedelt. Penck. Zs. geol. Ges. 30. 113. 1878.

Azoren. S. Miguel. Setecidades, Furnas, Lagoa do fogo. Durch Plagioklas und Augit porphyrisch; compakt, dicht und bimsteinartig. Vorwaltend ist Plagioklas, der braungrüne Augit tritt meist zurück, Olivin ist spärlich oder fehlt ganz. Die Grundmasse ist meist durch feinvertheiltes Erz dunkelfarbig. Die meist dunkelfarbige Glasmasse ist zuweilen globulitisch gekörnelt oder mit schwarzen Stäbchen erfüllt. Mügge. Jahrb. Miner. 1883. II. 130.

Canarische Inseln. Tenerife. Abhang des Pic de Teyde. Brauner Obsidian mit Oligoklas. U. d. M. noch spärlich Augit in Glasbasis, nach von Fritsch auch Biotit und Magneteisen. Im Gestein 59,71 pCt. Kieselsäure, Deville. — Icod-Mulde. Obsidianstrom (Tabona) mit spärlichem Oligioklas, Augit, noch spärlicherem Biotit und Magneteisen. (Im Gestein 61 pCt. Kieselsäure, Borgmann.) K. von Fritsch und Reiss. Tenerife. 1868. 112. Am Pic auch gelblichgrauer, kurzfaseriger Bimstein mit einzelnen Plagioklasen.

Ile de la Réunion. Falaises du bras rouge (Cirque de Cilaos). Dichter grünlicher Andesit mit kleinen Plagioklasen und etwas Eisenkies. U. d. M. in Plagioklasgrundmasse pleochroitischer Augit, etwas Titaneisen, Apatit. Sekundär aus Augit entstandener Chlorit. Kein Olivin. Vélain. Desc. géol. etc. 17. — Krater Commerson. Feinkörnige, bläulichgraue Lava, z. Th. mit eckigen, durch Rückzug entstandenen Hohlräumen, in welchen Olivin sichtbar ist. U. d. M. wesentlich Plagioklasmikrolithe (durch kochende Salzsäure nicht angegriffen); ferner schwach pleochroitischer Augit (mit Gasporen und farblosen Glaseinschlüssen, in letzteren bisweilen Magneteisenoktaeder); wenig Olivin (mit Einschlüssen von Magneteisen und Gasporen); sehr spärlich grüne Hornblende. Ganz krystallin. Im Gestein 57,49 pCt. Kieselsäure. Vélain. l. c. 69.

Insel Edgecombe. Vollkommen krystalline Lava. In Grundmasse aus Plagioklas, Augit, Magneteisen sind ausgeschieden Plagioklas, Augit, spärliche Quarzkörner, Olivin, Apatit. Lagorio. Andesite des Kaukasus. 1878. 22.

Oregon. Mount Hood, nördliche Lavaströme. In hellgrauer basishaltiger Grundmasse Andesin, Augit, Hornblende, Magneteisen. Im Gestein 58,04 pCt. SiO^2. Jannasch und Kloos in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. 107. Daselbst auch Augitolivinandesit mit 56,64 pCt. SiO^2. ib. 113, nach Hague und Iddings Hypersthen-Andesit.

Washington-Territory. Tacoma Gruppe (Mt. Rainier), Willis Spitze. Schwärzlich, ausgeschieden Plagioklas und Augit. vom Rath. Sitzungsber. nie-

derrh. Ges. in Bonn. 1885. Nach Oebbeke (Jahrb. Miner. 1885. I. 222) enthalten die Gesteine neben Augit pleochroitischen Hypersthen, oft stark veränderte Hornblende und Olivin.

Californien. Mount Shasta. Bimstein. U. d. M. farbloses Glas mit Plagioklas, braunem Hypersthen, spärlichem grünem Augit, Apatit, Magneteisen. Im Gestein 62 pCt., im Glas 70 pCt. SiO^2. Hague und Iddings. Amer. J. of Sc. (3) 25. 142. 1883.

Great Basin, zwischen dem Steilabsturz der Sierra Nevada und dem Westfuss der Wahsatch Range. Hypersthen-Andesite und Hypersthen-Augit-Andesite sind höchst verbreitetet, und z. Th. vollständig krystallin. In den letzteren ist Hypersthen älter als Augit und wandelt sich auch leichter als dieser in hellgrüne faserige Hornblende um. Ob reine Augitandesite auftreten, ist zweifelhaft. Hague und Iddings. Amer. J. of sc. (3) 27. 459. 1884.

Nevada. Palisade Cañon, Nordseite. Dunkelgrau, sehr feinkörnig. U. d. M. durchaus krystallin. Plagioklas vorwaltend (mit Einschlüssen von Quarzkrystallen und Apatit), Augit, Biotit, einige Quarzkörner. King. Expl. 40th parallel. Bd. I. 574 ($62{,}_{71}$ pCt. SiO^2). Zirkel. Bd. VI. 227. — W. von Steamboot Valley. In hellgraulichgrüner Grundmasse (u. d. M. hellgrauer, glasgetränkter Mikrolithenfilz) Augit, Plagioklas, Magneteisen, Apatit. In den zonalen Feldspäthen Glaseinschlüsse. King. l. c. 576, Zirkel l. c. 222. (In beiden Gesteinen nach Hague und Iddings, 1884, auch Hypersthen). — Eureka Distrikt. Dunkelröthlichgrau, porphyrisch durch Plagioklas in der feinkörnigen Grundmasse; ausserdem schwarzgeränderte Hornblende, welche nicht in der Grundmasse vorkommt, hie und da Biotit, Augit, Magneteisen. U. d. M. ist die filzartige Grundmasse reich an hellgelbem Glas. Accessorisch Zirkon und Tridymit. Eine zweite dunklere Varietät besitzt den Fett- oder Harzglanz, der bei Augitandesiten so häufig ist. Im Gestein $59{,}_{52}$ bis $62{,}_{41}$ pCt. SiO^2. A. Hague. Third report of U. S. geol. Survey. 1883. 278.

Colorado. Buffalo Peaks. Schwarz, halbglasig, mit Mikrotin und wenigen grünen Körnern. U. d. M. Hypersthen, etwas Augit, Magneteisen, Apatit, Glasbasis. „Hypersthen-Andesit.“ W. Cross. Amer. J. sc. (3) 25. 142 und 26. 76. 1883.

Chihuahua. Bei Sacramento, 22 km nördlich der Hauptstadt. Andesit mit Tridymit, dem Andesit vom Cerro S. Cristobal sehr ähnlich. G. vom Rath. Sitzungsber. d. niederrh. Ges. in Bonn. 1884. 113.

Mexico. Cerro San Cristobal, N. von Pachuca. Decke über Felsitporphyr. In röthlichbrauner, schwarzgefleckter, fast dichter Grundmasse sparsam Plagioklas und Augit. U. d. M. ist die Grundmasse ein Gemenge von Feldspath, Augit, Hornblende, Magneteisen. „Die sehr spärlichen und gerundeten Quarzkörner sind Einschlüsse“. In Klüften und Drusen: Tridymit, Eisenglanz, lichtbraune Hornblende, grünlicher Augit. Der Eisenglanz sitzt auf Tridymit und dieser auch auf Eisenglanz. Auch Augit allein in Drusen. — Daselbst auch dunkelgrauer bis schwarzer, dichter Andesit, dessen Klüfte mit Tridymit ausgekleidet sind. Im Gestein $61{,}_{03}$ pCt. Kieselsäure. G. vom Rath. Pogg. Ann. 135. 446 und 152. 17; ferner Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1884. 112.

— Peñon de los Baños, O. der Stadt Mexico. In dichter, schwarzer, halbglasiger Grundmasse ist reichlich Plagioklas, spärlich hellgrüner Augit sichtbar. Auf Klüften findet sich reichlich Hyalit. U. d. M. Grundmasse aus Glas mit Plagioklas-Mikrolithen. Im Plagioklas Einschlüsse von Glasmasse. Nicht reichlich Augit; spärlich Magneteisen. Roth. Im Gestein 56,51 pCt. SiO^2. A. W. Hofmann. Vulkan Popocatepetl. In grauer dichter oder schwarzer glasiger Grundmasse Mikrotin, Augit, Magneteisen. U. d. M. Grundmasse braunes Glas, welches nebst Magneteisen in dem z. Th. zonalen Plagioklas und im Augit als Einschluss auftritt. Daselbst auch schillernder Obsidian, der im Dünnschliff ganz wasserhell, in dickeren Schliffen gelblich durchsichtig ist und nur langgezogene, an beiden Enden spindelförmig zugespitzte Hohlräume enthält. Keine Spur von Mikrolithen. Roth.

Nicaragua. Vulcan Masaya-Nindiri. In poroser, aschgrauer, halbglasiger Grundmasse zahlreiche Mikrotine, einzelne Augite, feine Olivinkörner, Magneteisen. Im Gestein 56,58 pCt. SiO^2. Marx. Zs. geol. Ges. 20. 526. 1868.

Costarica. Vulkan Irazu. In grauer, poroser Grundmasse zahlreiche Mikrotine und grüne Augite. Roth. Nach Blum (Petermann. Geogr. Mitth. 1862. 415) kommt dort auch Hornblende-Andesit vor.

Columbien. Vulkan Tolima. In grauer, röthlicher oder schwarzer, meist compakter Grundmasse Plagioklas, Augit, bisweilen Olivin sichtbar. U. d. M. Plagioklas vorwaltend und oft zonal, reich an Einschlüssen von Magneteisen, Apatit, Augit und von Glasbasis. Die Glaseinschlüsse des Randes sind oft braun, die des Innern farblos. Sehr selten einfache Sanidinkrystalle. Der oft zonale Augit schliesst Apatit, Magneteisen, Plagioklas, Dampfporen und Glas ein. Er ist bisweilen in ein Aggregat von Magneteisen, kleinen Augitkrystallen und Chalcedon umgesetzt. Accessorisch findet sich Hornblende, die auch in Epidot umgesetzt vorkommt. Noch spärlicher ist Olivin und Apatit. Sekundär gebildet ist: Eisenglanz und Tridymit (ersterer in der Grundmasse, letzterer ausserdem in Drusenräumen und als Umgebung der grösseren Einsprenglinge), Chalcedon (ersetzt Feldspath und Hornblende), Epidot (in Augit und Hornblende). Die Grundmasse ist ein mikrolithenreiches, farbloses bis bräunliches Glas mit Fluidalstruktur. (Am Paramo de Ruiz auch Bimstein mit Mikrotin und Augit. Roth.) — Vulkan Puracé. Andesin (1 Ab + 2 An, Deville. 1859) und Augit in grauer, selten rother oder schwarzer halbglasiger Grundmasse sichtbar. U. d. M. noch Magneteisen, das oft den Augit umrändert. Glasbasis zum Theil reich an Mikrolithen. Sekundär Eisenglanz, Tridymit und Chalcedon. Der Andesin ist bisweilen in Opal umgewandelt. Žujović. Les roches des Cordillères. 1884. 17. In fast bouteillengrünem Gestein fand Deville 60,80 pCt. Kieselsäure. Nach Boussingault und Damour (Rio Pasambio, C. R. 76. 1161) kommt auch Obsidian mit 75 pCt. Kieselsäure, 3 pCt. Natron, 4,9 pCt. Kali vor. — Vulkan Pasto. In schwarzer bis hellgrauer Grundmasse Plagioklas, Pyroxen, bisweilen Hornblende und Olivin. Wenn auch das Mengenverhältniss zwischen Grundmasse und Einsprenglingen sehr wechselt, so walten doch meist letztere stark vor. In den ganz compakten und bis zu Bimstein ausgebildeten Gesteinen ist das mittlere specifische Gewicht der Plagioklase mit grosser Con-

stanz $2{,}_{70}$ bis $2{,}_{71}$. Unter den Einsprenglingen fehlt Sanidin vollständig, der Pyroxen ist zum grössten Theil rhombisch (Hypersthen), aber die Abtrennung einzelner Gesteine als Hypersthen-Andesite ist nicht durchführbar. Olivin findet sich namentlich in den Laven von 1864 bis 1869. Hornblende ist nur accessorisch. U. d. M. bilden die oft zonalen, reichlich Glas einschliessenden Plagioklase häufig nur einfache Individuen; sowohl der monokline Augit als der Hypersthen (der in der Regel schlankere Säulchen bildet) sind pleochroitisch. Der Olivin bildet unregelmässige Körner. Die braune Hornblende wird von Magneteisen oder von Magneteisen und Augit umrändert, zuweilen ganz in ein Aggregat von Magneteisen und Augit umgewandelt. Hornblende und Olivin fehlen in der Grundmasse. Zwischen fast reinglasiger und fast reinkrystalliner Grundmasse sind alle Zwischenglieder vorhanden. Das farblose bis dunkelbraune Glas ist theils als starkvorwaltender Untergrund, theils als zartester Hauch zwischen den Plagioklasleistchen und den Kryställchen und Körnchen des Augites vorhanden. Apatit ist stets, Magneteisen in wechselnder Menge, Tridymit nur in einzelnen, in der Regel hellfarbigen Abänderungen und zwar als dachziegelförmige Aggregate zuweilen sehr reichlich, wohl auch als einzelne Blättchen in der Grundmasse vorhanden. Ein tridymitreiches Gestein enthält $56{,}_{91}$ pCt. Kieselsäure. — La Cocha (bei Pasto). Es kehren die bei dem Vulcan von Pasto auftretenden Varietäten wieder. Der Pyroxen fand sich einige Male von den senkrecht zur Vertikalaxe hindurchsetzenden Spalten aus in ein feinfaseriges hellgrüngelbes Mineral umgewandelt, welches die grösste Aehnlichkeit mit dem aus Olivin hervorgehenden Serpentin besitzt.

Loma de Ales (zwischen Pasto und Tuquerres). Gesteine wie am Pasto. In einem Falle ist die Grundmasse ein braunes, von langen, schwarzen, um Krystallecken radialstrahlig angeschossenen Trichiten durchsetztes, sphaerolithführendes Glas.

Azufral von Tuquerres. Gesteine wie am Pasto. Eine Varietät führt in ganz spärlicher Menge unregelmässige porphyrische Quarzkörner.

Chiles. Neben normalen Pyroxenandesiten, wie sie am Pasto vorkommen, sind Gesteine sehr verbreitet, welche die Mitte halten zwischen Hornblende- und Augitandesit. In ihnen tritt Hornblende, in gleicher Menge wie Pyroxen, als Einsprengling und als mikroskopischer Gemengtheil der Grundmasse auf (was in den Pastogesteinen nicht vorkommt), ohne jedoch zu eigentlichen Mikrolithen herabzusinken wie Augit. Die braune bis grünbraune Hornblende zeigt gewöhnlich keine Umrandung. Der Hypersthen ist sehr reichlich vorhanden, der Plagioklas scheint nach seinem specifischen Gewicht ($= 2{,}_{67}$) kieselsäurereicher zu sein als in den normalen Augitandesiten. Ganz spärlich kommt brauner Biotit (in den Pyroxenandesiten fehlend) und etwas Quarz vor, Olivin fehlt gewöhnlich. Die Grundmasse führt stets Basis; fast reinglasige Grundmasse führende Gesteine sind sehr häufig. Das farblose Glas zeigt zuweilen perlitische Sprünge oder mikrofelsitisch getrübte Stellen, häufig radialfaserige Felsosphaerite. Stets findet sich mikroskopischer Zirkon, ferner Apatit und Magneteisen. — Cerro negro de Mayasquer. Die Gesteine sind theils Augitandesite, wie am Pasto, oder Hornblende-Augit-Andesite, wie am Chiles. In ersteren finden sich

selten, in letzteren häufiger unregelmässige rissige Quarzkörner eingesprengt. Einzelne Varietäten führen neben Quarz noch Olivin. Zirkon ist häufig. Trichitisch und mikrolithisch entglastes Glas mit schöner Fluidalstruktur kommt vor. — Vulkan Cumbal. Neben Augitandesiten wie am Pasto, welche hier und da einzelne accessorische, abgeschmolzene Quarzkörner enthalten, kommt etwa 100 Fuss mächtige typische, fast hornblendefreie Quarz-Augit-Andesitlava vor. Grundmasse und Einsprenglinge sind etwa gleichwerthig. Die Quarzeinsprenglinge sind unregelmässig begrenzt. Neben Plagioklas und Augit reichlich rhombischer Pyroxen. Apatit. Magneteisen ist weniger reichlich als in den quarzfreien Augitandesiten. Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse aus stark vorwaltendem, farblosem Glas mit Feldspath (z. Th. vielleicht Sanidin), Pyroxenen (beide im Mittel $0{,}_{08}$ mm gross) und ebenso reichlichen, zierlichsten Quarzdihexaedern, welche im Mittel $0{,}_{02}$ mm gross sind, aber bis zu $0{,}_{005}$ mm herabsinken. Ausserdem finden sich 2 mm grosse sphaerolithische Stellen. Im Gestein $65{,}_{39}$ pCt. Kieselsäure. Küch. Mittheilung nach dem von Reiss und Stübel gesammelten Material. 1885.

Ecuador. Rucu-Pichincha,[1]) Südostseite. Schwarze, fast dichte Lava (mit $67{,}_{07}$ pCt. Kieselsäure, Abich), darin wenig Plagioklas und Augit sichtbar. Ausserdem kommt lichtgelbliches Gestein vor mit zahlreichen kleinen Plagioklasen und Augiten. — Am Panecillo (Javirac, südwestlich nächst Quito) enthält das lichtgraue Gestein in spärlicher amorpher Grundmasse grosse Plagioklase und weniger zahlreich grüne Augite. — Tunguragua. Lava aus dem Rio Puela. In dichter, schwarzgrauer Grundmasse zahlreich Andesine (2 Ab + 3 An); dunkelgrüner pleochroitischer Augit; spärlich Olivin. Im Gestein $61{,}_{48}$ pCt., im Andesin $57{,}_{8}$ pCt. Kieselsäure. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 27. 314. Nach Artopé kommen auch Laven vor mit $66{,}_{06}$ pCt. SiO^2, nach Gümbel im Pastassathal mit $56{,}_{50}$ pCt. SiO^2. — Eine Lava vom Tunguragua zeigt u. d. M. in reichlichem globulitisch gekörneltem Glas zonale, an Glaseinschlüssen reiche Plagioklase, Augit, Olivin, Magneteisen. Roth. Nach A. v. Humboldt (Kosmos. IV. 479) kommt in den Laven des Tunguragua auch Uralit vor. — Chimborazo. Lava aus 2986 Toisen Höhe. In dichter, blaugrauer Grundmasse Mikrotin, grüner Augit, Magneteisen. Im Gestein $59{,}_{12}$ pCt. Kieselsäure nach Rammelsberg; in bräunlichgrauen, halbglasigen Gesteinen $65{,}_{09}$ pCt. nach Abich; in halbglasigen, schwarzen Gesteinen $63{,}_{19}$ pCt. nach Deville. Im Andesin (etwa 2 Ab + 3 An) $58{,}_{26}$ pCt. nach Deville. Gümbel fand in hellfarbigem Gestein $57{,}_{10}$ pCt., im Andesin 61 pCt. Kieselsäure. Nach A. von Humboldt (Kosmos. IV. 478) kommt in den Laven sehr spärlich Hornblende vor. U. d. M. bildet der Mikrotin oft einfache Individuen; der Augit ist pleochroitisch; reichlich globulitisch gekörnelte Glasbasis vorhanden. Rosenbusch. Mass. Gest. 420. — Cotopaxi. In grauer, z. Th. poroser Grundmasse Mikrotin, Augit, Magneteisen. In glasigem, bräunlichem Gestein vom Gipfel $69{,}_{28}$ pCt., in feinkörnigem Gestein $63{,}_{98}$ pCt. Kieselsäure nach Abich. — West-Ecuador, Massiv von Azuay. Zu-

[1]) Erloschener nördlicher Kegel des Pichincha, von A. von Humboldt stets als Guagua-Pichincha bezeichnet. Wolf. Zs. geol. Ges. 27. 307. 1875. Am Pichincha kommen auch typische Hornblende-Andesite vor. Wolf. Jahrb. Miner. 1874. 385.

sammenfluss des Rio de Alausi und des Rio Chanchan. Dunkelgrau, mit Plagioklasleistchen und mit Hypersthen. U. d. M. besteht die Grundmasse aus grauem, mit Magnetitglobuliten erfülltem Glas, Plagioklasleistchen und Sanidinkrystallen. Der Hypersthen schliesst reichlich Magneteisen ein. Hypersthen-Andesit. von Siemiradzki. Jahrb. Miner. 1885. I. 157.

Chile. Prov. Aconcagua. Bruch beim Bahnhof San Felipe; S. Antonio. In krystalliner Grundmasse Plagioklas, Augit, etwas Sanidin, Magneteisen. Francke. Cordillerengesteine. 1875. — Prov. Llanquihue. Vulkan Yate. In schwarzer Grundmasse Plagioklas, Augit, Magneteisen. U. d. M. Basis mit Mikrolithen und Fluidalstruktur. Apatit. Im Gestein $63{,}_{49}$ pCt. Kieselsäure. Ziegenspeck. Jena. 1883. 46. — Am Maipo (69° 53'. 4 W. L. von Gr. und 34° 13'. 9 S. B.) in 3306 m Höhe. In schwarzer, compakter, dichter, halbglasig aussehender Grundmasse erkennt man neben zahlreichen leistenförmigen Plagioklasen einzelne Augite. U. d. M. noch Magneteisen. Die z. Th. ausgezeichnet zonalen Plagioklase schliessen Glas ein, die hellfarbigen Augite sind z. Th. mit so breitem Erzrand versehen, dass nur eine schmale unveränderte Augitzone übrig bleibt. Unveränderte Augite enthalten Einschlüsse von Glas und Magneteisen. In der glasreichen Grundmasse Kryställchen von Plagioklas, Augit und Magneteisenkörner.

Argentinien. Cerro Overogebiet, Thalsohle des Rio negro. In dichter, compakter, hellblaugrauer Grundmasse sieht man neben grösseren Plagioklasen kleinere und weniger zahlreiche grüne Augite. U. d. M. noch Magneteisen und Hypersthen. Die z. Th. zonalen Plagioklaseinsprenglinge schliessen braunes Glas und Augit ein, die hellfarbigen Augite Glas. Die Grundmasse ist ein glasgetränkter Mikrolithenfilz mit feinen bräunlichen Körnern. Die Mikrolithe gehören zum grössten Theil dem Plagioklas an. Eine braungraue ähnlich beschaffene Abänderung lässt schon makroskopisch neben Plagioklas und Augit einzelne dunkele Hornblenden erkennen. Sie führen u. d. M. stets dunkelen Erzrand, der bei dem Augite nur vereinzelt und schmaler vorkommt. — Eine dritte, dunkelblaugraue und an Einsprenglingen sehr reiche Abänderung wurde nahe der Wasserscheide entnommen. In der spärlichen glasigen Grundmasse treten zunächst Plagioklase, untergeordnet grüne Augite hervor. U. d. M. sieht man in braunem, ausgezeichnet fluidalem Glas Plagioklase, hellfarbige Augite (beide mit Glaseinschlüssen), einzelne grössere Hornblenden und Magneteisen. Roth nach dem von P. Güssfeldt gesammelten Material. Sitzungsber. Berl. Akad. 1885. 564.

Zwischen Neu Britannia und Neu Irland im Mai 1878 aufgefischter Augitandesit-Bimstein. Schaumig, lichtgelbgrau, Blasen z. Th. stark langgezogen. Im Glas Körner von Augit und Plagioklas oder aus beiden Mineralien nebst Magneteisen zusammengesetzte Aggregate. Das farblose Glas ist reich an Dampfporen und winzigen doppeltbrechenden Mikrolithen, wohl von Augit. Im Plagioklas und Augit Einschlüsse von braunem Glas; der Augit ist stark pleochroitisch, das Magneteisen meist mit Augit verwachsen. Analyse s. p. 319. Cohen. Jahrb. Miner. 1880. II. 39.

Viti-Archipel. Exploring-Isles, Kanathia. Dicht, lichtgrau. U. d. M. Pla-

gioklas, Magneteisen, wenig Augit, Glasbasis. Wichmann in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. V. 36. 1883.

2. Dolerit und Doleritbasalt.[1]

Körnige Gesteine aus Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen bezeichnet man als Dolerit, bei feinkörniger Ausbildung als Anamesit; bei dichter, meist durch Augit und Olivin, seltner nur durch Olivin porphyrischer Ausbildung bilden sie die dritte grosse Gruppe der Basalte, die der Doleritbasalte. Das neben dem oft titanhaltigen Magneteisen auftretende Titaneisen findet sich auch ohne Magneteisen. Apatit ist fast stets vorhanden. Ausserdem kommen vor Sanidin, Nephelin (beide wohl weniger häufig als angenommen), Biotit, Hornblende, Eisenglanz, gediegen Eisen, Spinelle (Picotit), Magnet- und Schwefelkies. Aus grönländischen Basalten wird Graphit angeführt. Die häufige Glasbasis tritt in sehr verschiedener Menge und Ausbildung auf. Ist sie natronreich und durch Salzsäure zersetzbar, so nennt Bücking die Basalte vorläufig Basanitoide.[2] Von sekundären Mineralien sind zu nennen: Quarz, Chalcedon, Hornstein, Hyalit,[3] Halbopal, Epidot, (Palauinseln), Eisenglanz, Eisenoxyde, Kalkspath, Aragonit, Bitterspäthe, Sphaerosiderit, Schwerspath,[4] Zeolithe[5] (s. Bd. I. 397), Grünerde (s. Bd. I. 339), Delessit, Bol, Seifenstein und ähnliche Verwitterungsprodukte, Osteolith und Staffelit.[6] In Blasenräumen des grobkörnigen Dolerites von Londorf fand Streng[7] lichtbräunliche bis graulichgelbe Kryställchen von Hornblende. Die als Chlorophaeit[8] und Nigrescit[9] bezeichneten Verwitterungsprodukte bedürfen weiterer Untersuchung. Ein Theil derselben gehört umgewandelter Basis an.

Gemengtheile. Der fast stets leistenförmige, bisweilen zonale, auch sternförmig angeordnete Plagioklas schliesst Glas, Gasporen, Magneteisen, Augit, seltner Olivin, Flüssigkeiten, Spinelle und Mikrolithe ein. Einfache Krystalle kommen spärlich, einfache Zwillinge (nicht polysynthetischer Aufbau) selten vor. Die Gruppirung der leistenförmigen Durchschnitte zeigt im Dünnschliff der Basalte häufig Mikrofluidalstruktur. Zonale Anordnung der Gas- und Schlackeneinschlüsse fand v. Werveke in Gestein von Palma. Umsetzung in Zeolithe, besonders in

[1]) Zirkel bezeichnet die Doleritbasalte als Feldspathbasalte, andere Autoren nennen sie Plagioklasbasalte. Mir erscheint die Benennung Doleritbasalte folgerecht nach der Bezeichnung des grobkörnigen Gesteins als Dolerit. — [2]) Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1881. 153. — [3]) Als ganz recente Bildung bedeckt am Breitenberg bei Striegau der Hyalit Flechten. v. Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1874. 226. — [4]) Finkenberg bei Küdinghoven, gegenüber Bonn. G. vom Rath. 1880; Gross Steinheim bei Hanau. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1871. 72. — [5]) In Drusen des Basaltes vom Meisten oder Hähnchen bei Honnef sind die Wandungen mit Mesotyp bedeckt; ausserdem Chabasit, Phillipsit, seltner Apophyllit, begleitet von weissen oder grünen Verwitterungsprodukten des Augites und Olivins. Heymann. l. c. 1866. 9. — [6]) Anamesit von Eschersheim, N. von Frankfurt. Th. Petersen. Jahrb. Miner. 1881. I. 264. — [7]) Ber. über die XVII. Versammlung des oberrhein. geol. Vereins. 1884. — [8]) Heddle (Jahresber. Chem. 1881. 1388) giebt für Chlorophaeit aus Basalt des Giants Causeway 10,49 pCt. Thonerde, für den von Scuir More, Insel Rum, keine Thonerde an. cf. Bd. I. 118. — [9]) Analyse von F. F. Hornstein in Zs. geol. Ges. 19. 343. 1867. Der Nigrescit tritt als solide Ausfüllung von Hohlräumen in den Anamesiten von Steinheim auf.

Analcim, sind häufig. Der oft den Plagioklas überwiegende Augit[1]) ist braunroth oder grün gefärbt, oft zonal, nicht selten pleochroitisch, schliesst Glas (z. Th. entglast), Dampfporen, Magneteisen, Apatit, seltner Olivin (Willmannsdorf, Schlesien), Picotit, Grundmasse, Flüssigkeiten (Basalt, Oelberg, Siebengebirge; Wolsberg bei Siegburg; Gröditzberg; Palma; Batu Dodol), nach van Werveke auf Palma auch Hornblende ein. Die kleinsten Augite der Grundmasse sind meist frei von Einschlüssen. Die Erscheinung, dass unter gekreuzten Nikols die Augite in Quadranten zerfallen, von denen je zwei gegenüberliegende gleichzeitig auslöschen, fand van Werveke in Basalten von Palma.[2]) Der Augit führt bisweilen Ränder aus Magneteisen oder ist in ein Aggregat von vorwiegendem Magneteisen und wenig Augit umgesetzt. Verwachsung mit Olivin kommt spärlich vor. Ueber Verwitterung des Augites s. Bd. I. 154 und 155.

Olivin, der häufigste, bisweilen zonale[3]) Einsprengling, bildet meist Körner, seltener gut begrenzte Krystalle. Er ist reich an Einschlüssen von Picotit oder Spinell und Magneteisen. Auch Glas und Schlacken (beide hie und da zonal angeordnet), Flüssigkeiten (Marburg; Stillberg; Palma; Aucklandsinseln; Furubaran, Japan), Augit (Calvarienberg bei Schemnitz; Willmannsdorf, Schlesien; Ile de la Réunion) kommen als Einschlüsse vor. Gabelförmig zertheilte Olivine, sodass die Grundmasse von den Gabeln keilförmig eingeklemmt wird, fand van Werveke in Palma.[4]) Kränze von Magneteisen um Olivin werden angeführt. Bei der häufigen Verwitterung zu Serpentin, welche von Rissen oder Spalten ausgeht, finden sich trichitische Gebilde ein. Aus dem Serpentin geht hie und da Magnesiakarbonat hervor, aus eisenreichen Olivinen, welche sich vom Rande oder von Spalten aus röthen, Eisenoxyd und Magneteisen. Nach Rosenbusch verhalten sich die radialfaserigen Kugeln, welche ohne zu Spalten in Beziehung zu stehen aus Olivin hervorgehen, (Arthurs Seat; Laven des Gravenoire) optisch und chemisch wie Grengesit.[5]) Auch eine Umsetzung des Olivins in glimmerähnliche Mineralien wird angeführt (Feldstein bei Themar; Schonen).

Die meist nur in grösseren Einsprenglingen auftretende, oft rundlich oder unregelmässig begrenzte Hornblende schliesst Glas, Grundmasse, Magneteisen, Plagioklas und Apatit (Ober-Oetzingen, Westerwald) ein, ist oft von einem Magneteisenrand umgeben oder mit Magneteisen und Hornblendemikrolithen erfüllt oder in ein Aggregat von Hornblende und Augit umgesetzt. Diese Erscheinung (Pseudokrystalle nach Hornblende) rührt wohl her von kaustischer Wirkung der Gesteinsmasse auf die zuerst ausgeschiedene Hornblende. Da sie kalkärmer als Augit zu sein pflegt, bietet diese Umwandlung noch manches Räthselhafte. Ueberzüge mit Kalkspath oder mit Zeolithen, gelbröthliche Absätze auf Spaltflächen bezeichnen die Verwitterung.

Dass Bronzit ausserhalb der Olivinknollen in Basalten auftritt, ist zwar sicher gestellt, aber man hat ihn dann als aus den Olivinknollen abstammend be-

[1]) Augitkrystalle, deren Kern aus smaragdgrünem Chromaugit mit Flüssigkeitseinschlüssen, deren Umrandung aus röthlichbraunem Augit besteht, betrachtet Bleibtreu als aus „Olivinfelseinschlüssen" herrühend. Zs. geol. Ges. 35. 531. 1883. — [2]) Jahrb. Miner. 1879. 823. — [3]) ib. 820. (Nach K. Hofmann auch in Basalten des südl. Bakony. 1879. 27.) — [4]) ib. 817.) — [5]) Massige Gest. 431.

trachtet, wie mir scheint mit Unrecht. In dem blasigen Basalt[1]) des unteren Theils der Bilskuppe bei Maar nächst Lauterbach im Vogelsgebirge kommt (früher für muschligen Augit gehalten) Bronzit in rundlichen, erbsen- bis fast faustgrossen Massen vor. Damour (Des Cloizeaux Minér. II. XVI) fand darin I, Sommerlad, der das Mineral mit Glaseinschlüssen erfüllt sah, II (Jahrb. Miner. Blgbd. II. 179). Sp. G. 3,344.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO		
I.	52,17	4,78	—	10,62	30,97	1,65	=	100,19.
II.	53,62	2,02	8,17	5,75	24,49	5,54	=	99,59.

Nach Sommerlad ist der dunkelblaue dichte Basalt der Spitze der Bilskuppe absolut frei von Bronzit.

Der meist nicht scharf krystallographisch begrenzte Nephelin wird oft in Zeolithe umgesetzt. Der stets braune, meist unregelmässig begrenzte Biotit findet sich oft in Zusammenhang mit Magneteisen. Das Magneteisen, meist Körner, bisweilen auch Oktaeder, zeigt auch stabförmig an einander gereihte Oktaeder oder an die Axen der Stäbe rechtwinklig angeheftete Aeste von Oktaedern. Höfe von Eisenoxyd oder Eisenoxydhydraten, Verwitterung zu Eisenoxyden sind häufig. Auch der in sechsseitig begrenzten Täfelchen vorkommende Eisenglanz verwittert zu Brauneisen. Fein vertheiltes gediegen Eisen, (welches aus einer angesäuerten Kupfervitriollösung metallisches Kupfer niederschlägt, was durch Magneteisen nicht bewirkt wird) fand Andrews[2]) in Basalten von Antrim (Slievemisch, der Maiden rocks). Nach Hawes[3]) findet es sich auch im Magneteisen des Dolerites am Mt. Washington, Dry River, Newhampshire. Basalte und Dolerite der Westküste von Grönland enthalten nickelhaltiges, stets von Graphit, oft auch von Magnetkies begleitetes Eisen, welches Nordenskiöld 1870 auffand;[4]) ebendort (Umanakfjord, Waigatt) kommt auch Graphit in Basalten vor, welche kein metallisches Eisen enthalten.[5]) Diese Eisenbasalte und Graphitbasalte sind mit normalen Basalten auf das Innigste verbunden. Das Eisen findet sich theils in kleinen, tropfenähnlichen Partien und gleichmässiger Vertheilung; theils in scharfkantigen, miteinander verwachsenen Körnern mit blättrigem Bruch und zinnweissem Glanz; theils als Ausfüllung von Blasenräumen und von Magnetkies begleitet. Ein Theil des Eisens ist kohlenstoffreicher, hart, spröde und verwittert leicht (Blaafjeld), ein Theil ist ärmer an Kohlenstoff, schmiedbar und widerstandsfähig gegen den Einfluss der Atmosphärilien.[6]) In dem Dolerit von Ovifak kommt als Verwitterungsprodukt eine von L. Smith analysirte und von ihm als Hisingerit bezeichnete Substanz vor, welche $7\,SiO^2 + 5\,Fe^2O^3 + 8\,aq$ enthält.[7]) Die nachfolgenden Analysen geben die bemerkenswerthesten Abänderungen des Eisens.

I. Weisses, hämmerbares, oft im Innern Basalt enthaltendes Eisen von Assuk.

[1]) Ich kenne das Gestein nicht aus eigener Anschauung und nehme an, dass es hieher gehört. — [2]) Jahresber. Chem. f. 1852. 957. Bisweilen auch im Basalt von Giants causeway. — [3]) Amer. J. of sc. (3) 13. 33. 1877. — [4]) Zs. geol. Ges. 28. 225. 1876. — [5]) ib. 35. 697. 1883. — [6]) Steenstrup. Jahrb. Miner. 1884. II. 364. — [7]) Jahresber. Chem. f. 1879. 1281.

II. Weisses, sehr hartes und zähes, an der Luft beständiges Eisen von Blaafjeld.

III. Sehr hartes Eisen von Niakornak. Analysen von Lorenzen.[1])

IV. Sehr hartes und sprödes, an der Luft unverändertes, dunkelgraues Eisen von Ovifak, das nur sehr langsam von Salzsäure gelöst wird (unter Entwickelung von Wasserstoff, der anfangs nach Schwefelwasserstoff, zuletzt nach übelriechendem Kohlenwasserstoff riecht) und amorphe Kohle sowie feine weisse Blättchen von Phosphoreisen zurücklässt. Wöhler. Jahrb. Miner. 1879. 833. Unter IVa ist die Analyse IV nach Wöhler's Berechnung gegeben, der die Grundmasse des Eisens als ein Gemenge von metallischem Eisen und Eisenoxydul betrachtet.

	I.	II.	III.	IV.	IVa.	
Eisen	95,15	91,71	92,46	80,64	36,35	metallisches Eisen.
Nickel	0,34	1,74	0,92	1,19	49,91	Eisenoxydul.
Kohlenstoff	0,96	1,37	3,11	3,69	7,75	Einfach-Schwefeleisen.
Kobalt	0,06	0,53	1,93	0,47	0,69	Phosphoreisen.
Kupfer	0,14	0,16	0,16	0,08*	1,66	Nickel, kobalthaltig.
Phosphor	—	—	0,07	0,15	3,69	Kohle.
Schwefel	—	0,10	0,59	2,82	0,08	Silikat, Chrom, Kupfer.
Kieselsäure	0,68	0,31	0,24	—	—	
Thonerde	0,51	1,21	—	—	—	
Sauerstoff	—	—	—	11,09	—	
Unlöslich in ClH	1,90	2,39	1,09	—	—	
	99,74	99,52	100,57	100,13	100,13	
sp. G.	7,26	6,87	7,29	5,82.		

* Kupfer, Chrom und Silikat.

Das mit Dolerit verwachsene, äusserst geschmeidige Eisen (sp. G. 7,06) von Fiskernaes[2]) enthält 2,73 pCt. Nickel und 0,20 pCt. Kohlenstoff. L. Smith fand in dem Eisen von Niakornak 2,88 pCt. Nickel neben 1,74 pCt. Kohlenstoff;[2]) Daubrée[3]) in stark oxydirtem, sprödem Eisen von Ovifak noch 0,41 pCt. Arsen und 4,64 pCt. Kohlenstoff, von dem 1,64 pCt. als Graphit vorhanden sind. Dieses nickelhaltige Eisen ist terrestrischen, nicht meteorischen Ursprungs. Kohlige Substanzen (der Basalt bricht durch kohlenführenden Schiefer) können in Berührung mit Eisenoxyd metallisches Eisen geben.

Ausser Glaskörnern, welche bei einem Gehalt von 88 bis 90 pCt. Kieselsäure nach Ch. Ste.-Claire Deville im Basalt der Soufrière von Guadeloupe auftreten, findet sich in manchen Doleriten und Basalten Glasbasis. Sie ist farblos oder gefärbt, bald arm, bald reich an Mikrolithen, bald globulitisch, trichitisch, mikrofelsitisch entglast; Zirkel sah in der Glasbasis des Basaltes vom Dächelsberg bei Oberbachem Sphaerolithe, Kotô in der der Basaltlava des Omuroyama, Japan, Felsosphärite. Es ist bemerkenswerth, dass in basisfreien Gesteinen Glas-

[1]) Analyse I, II, III aus Zs. geol. Ges. 35. 698 u. fg. Daselbst noch weitere Analysen. — [2]) ib. 699. cf. Ann. chim. phys. (3) 16. 452. 1879. — [3]) Géol. expérim. 1879. 563.

einschlüsse in den Krystallen angegeben werden und dass die Farbe der Basis von der dieser Einschlüsse bisweilen verschieden ist. Es lässt sich ferner von rein krystallinen Gesteinen bis zu fast rein glasigen ein Uebergang verfolgen, ja in derselben Gesteinsmasse wechselt die Menge und die Ausbildungsform der Basis. Sie tritt entweder als Zwischenmasse zwischen den Krystallen in untergeordneter Menge auf oder bildet den Untergrund, aus welchem die mehr oder minder reichlichen Krystalle hervortreten, verhält sich ferner gegen Salzsäure verschieden, indem sie bald kaum angegriffen wird, bald gelatinirt.

Je nach der Menge und Zusammensetzung der krystallinisch ausgeschiedenen Gemengtheile wird die chemische Zusammensetzung des Restes, d. h. der Glasbasis, eine sehr verschiedene sein. Die in Salzsäure löslichen Antheile der Doleritbasalte, zu denen die in Salzsäure lösliche Basis, der Olivin, das Magneteisen, der etwaige Nephelin, etwa vorhandene sekundäre Zeolithe und Karbonate gehören, wechseln daher nicht nur nach procentischer Menge, sondern auch nach chemischem Inhalt. Dazu kommt noch, dass die Glasbasis oft spätere chemische Veränderung erfährt.

In Blasenräumen der glasarmen Basalte von Jan Mayen fand Reusch die Ränder z. Th. deutlich glasig. Basalt und Basaltmandelsteine haben bisweilen (Skye; Arran; Gänge am Aetna und in Island) glasige Salbänder, in denen Sphaerolithe auftreten. Nach Will hat der Basalt des Schiffenberges bei Giessen an der Spitze des Berges eine glasreiche Ausbildung; die Doleritströme von Londorf haben nach Streng eine glasige Oberfläche; in „Obsidian" des Goenoeng Goentoer, Java, fand Lorié Sphaerolithe. Bimsteine kommen nicht häufig vor. (Maunaloa, 1868, Cohen; Guadeloupe, Deville; Ferdinandea, Abich.)

Für die Mikrostruktur der Basalte stellt Zirkel[1]) folgende 4 Haupttypen auf, die in derselben Gesteinsmasse neben einander auftreten:

1. Grundmasse gleichmässig krystallinkörnig; Basis nicht sicher nachweisbar. Sehr verbreitete Ausbildung.
2. Grundmasse mikroskopisch - feinkörnig, durchaus krystallin oder nur wenig Basis enthaltend. Daraus treten mikroporphyrisch einzelne Gemengtheile in grösseren Krystallen hervor. Nicht häufig (Jungfernberg, Siebengebirge; Funchal und Pico Ruivo, Madeira; u. s. w.).
3. Grundmasse reich an meist bräunlichem, reinem oder trichitischem Glas. Nicht häufig. (Stillberg, Habichtswald; Elfershausen, Hessen; Dächelsberg bei Bonn; Anneklef, Schonen.)
4. Grundmasse aus grösseren Krystallen mit zurücktretender glasiger Zwischenmasse. Häufig. Anamesite und Basalt im nordwestlichen Europa; Steinheim; Laven der Auvergne; Berg Smolnik, Ungarn; u. s. w.

Ein Gruppirung der Varietäten des weitverbreiteten und in seiner Ausbildung so sehr wechselnden Gesteins ist nicht leicht. Dolerit, Anamesit, Basalt sind Bezeichnungen für die Korngrösse; dazu kommt porphyrartige und porphyrische Ausbildung, Auftreten von Glasbasis oder Fehlen derselben. Bořicky hat noch die Quantität des Plagioklases betont und als „Melaphyrbasalt"

[1]) Basaltgest. 110. Mikrosk. Besch. 428.

die plagioklasreichen Abänderungen von den „Feldspathbasalten“, den plagioklasärmeren Gesteinen, unterschieden. Wo grössere Hornblendeeinsprenglinge auftreten, hat man die Bezeichnung Hornblendebasalt angewendet. Ueber die glasigen Ausbildungsformen s. p. 364. In derselben Gesteinsmasse treten bisweilen Dolerit und Basalt neben einander auf (Eschwege; Meissner), aber Basalt kommt häufiger vor als Dolerit.

Sowohl Dolerite als Basalte kommen als Mandelsteine vor, welche Quarz, Chalcedon, Hornstein, Opal, Kalkspath, Aragonit, Zeolithe, Grünerde, Delessit u. s. w. in den Mandelräumen führen. Wie überall ist bei Laven schlackige und porose Ausbildung häufig. Zu der Ausfüllung von Mandelräumen gehört nach Des Cloizeaux[1]) der Kalkspath bei Eskifjördr, nächst Helgastadir an der Ostküste von Island, welcher wegen seiner Reinheit so vielfache Verwendung zu optischen Zwecken findet. Er bildet einen 6 m breiten und 3 m hohen Krystall, in welchem Krusten von Stilbit auftreten. Unter dem grossen Krystall liegt keilförmig ein brauner Thon mit vielen nicht durchsichtigen Kalkspathkrystallen, auf welchen Stilbite sitzen.

Manche Basalte zeigen bei der Verwitterung fleckig-körnige Struktur, aus welcher bei weiterem Fortschritt eine eckigkörnige (Kokkolith ähnliche) Absonderung hervorgeht, sodass schliesslich der Basalt zu Graupen zerfällt. Nicht selten sieht man dünne bläulichweisse Ueberzüge bei der Verwitterung entstehen; später füllen sich die Klüfte mit Kalkspath oder Eisenoxyden, das Gestein wird durch Eisenoxyde braunroth gefärbt. Endlich entsteht eine mürbe, graugrünliche „Wacke“, in welcher neben Resten von kaum verändertem Basalt z. Th. stark veränderte Gemengtheile des Basaltes liegen. In der Wacke vorhandene Hohlräume sind oft mit Zeolithen, Chalcedon u. s. w. erfüllt, sodass man die Bezeichnung Wackenmandelsteine gebraucht. Endlich ist der Rückstand ein eisenreicher Thon, der noch etwas Magnesia und Alkali enthält. Bisweilen bleiben Hornblende und Augite unversehrt, wenn die Basalte längst zerstört sind.[2])

Bei Giessen geht aus Doleritbasalt durch eine eigenthümliche Verwitterung Bauxit hervor, der nach Will[3]) neben 50 pCt. Thonerde, 20 pCt. Eisenoxyd und $24{,}_5$ pCt. Wasser nur $4{,}_{61}$ pCt. Kieselsäure und $0{,}_{58}$ pCt. Kalk enthält. J. Lang[4]) fand in einer hellrothen Varietät 10 pCt. Kieselsäure, 49 pCt. Thonerde, 13 pCt. Eisenoxyd, 26 pCt. Wasser und Reste von Basen des Basaltes. Die Struktur des Basaltes lässt sich noch völlig erkennen. U. d. M. werden im Pulver Quarz, Eisenoxyd, Augitkryställchen, Magneteisen kenntlich. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass ein grosser Theil der an anderen Orten gefundenen Bauxite, deren Zusammensetzung starkem Wechsel unterliegt, auf ähnliche Weise entstand.[5])

Dolerit und Doleritbasalte treten als Gänge, Kuppen, Decken oder Laven auf. Petrographisch sind diese Gesteine zunächst mit Augitandesiten verbunden, ferner mit Plagioklasdiallaggesteinen, s. p. 317 und 364.

[1]) Bull. géol. (2) 4. 769. 1847. — [2]) Reuss. Teplitz u. Bilin. 1840. 210. — [3]) Ber. oberhess. Ges. f. Natur- und Heilkunde. 22. 314. 1883. — [4]) Ber. deutsch. chem. Ges. 1884. 2894. — [5]) cf. Damour. Bull. géol. (2) 22. 415. 1865. über Bauxit von Aegina.

Chemisches. Die grossen Schwankungen in dem chemischen Gehalt der Dolerite und Doleritbasalte entsprechen den Schwankungen im Gehalt an Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen, Glasbasis; sie würden sich noch vermindern, wenn in allen Fällen frische Gesteine untersucht wären. Die Anzahl der bisher untersuchten Hornblendebasalte ist nicht gross genug, um über die Constanz ihrer chemischen Zusammensetzung zu urtheilen. In den folgenden Analysen sind etwa die Maxima und Minima für jeden Bestandtheil gegeben. Die oft für den Plagioklas dieser Gesteine gefundene Zusammensetzung 1 Ab + 2 An liefert 55,43 pCt. Kieselsäure, welche Zahl durch die übrigen Gemengtheile, wenn nicht Glas mit höherem Kieselsäuregehalt vorhanden ist, erniedrigt werden muss. Ebenso wie die chemische Zusammensetzung schwankt bei Doleriten und Doleritbasalten das specifische Gewicht, welches zu 2,754 bis 3,114 angegeben wird.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Wasser		
1.	54,39	10,09	7,07	5,79	6,49	8,89	4,16	2,17	0,57	=	99,62
2.	55,70	14,55	1,68	10,71	5,81	6,91	4,12	0,51	0,59	=	100,58
3.	49,73	18,46	6,95	5,59	3,99	10,71	3,50	1,07	—	=	100
4.	50,92	16,54	8,49	4,52	4,62	12,61	1,66	0,64	—	=	100
5.	53,01	15,85	—	11,53	7,51	8,72	4,49	—	—	=	101,11
6.	49,02	13,11	5,03	11,20	8,16	10,10	1,68	(zusammen mit Na^2O)	1,80	=	100,10
7.	42,68	9,42	11,55	7,23	10,09	13,15	2,71	1,16	1,06	=	99,05

1. Dolerit. Meissner. Moesta. 1867. sp. G. 2,852.
2. Dolerit. Vogelsberg, Ziegenhals. Sommerlad. 1883. Noch 0,20 pCt. Titansäure und 0,88 pCt. Phosphorsäure.
3. Mittel der Aetnalaven 1863—65 nach Silvestri und C. W. C. Fuchs. Wasserfrei berechnet. Eisenoxyde nach Fuchs.
4. Mittel aus 6 Analysen der Aetnalaven von 1669 nach Ricciardi. 1882. Ohne Phosphor- und Schwefelsäure, Glühverlust berechnet; 0,71 Titansäure zu Kieselsäure; sp. G. 2,75—2,839. Wenig Alkali.
5. Nickelhaltiges Eisen führender Basalt vom Mellemfjord, Grönland. Nach Steenstrup und Lorenzen. Zs. geol. Ges. 35. 701. 1883.
6. Eisenfreier Dolerit von Ovifak, Grönland. Lawrence Smith. Jahresber. Chem. f. 1879. 1281. Noch 0,02 Manganoxydul. Wenig Alkali.
7. Hornblendebasalt. Todtenköpfchen, Rhön. Sommerlad. 1883. Noch 0,51 pCt. Titansäure und 1,29 pCt. Phosphorsäure. sp. G. 3,114.

Fundorte.

Westgrönland. Patoot, östlich am Waigatt.[1]) Plagioklasbasalt, durch Erdbrand verändert. Plagioklas, Augit, Olivin (picotitreich), Magneteisen. Basis und Glaseinschlüsse in den Gemengtheilen fehlen. Sekundär Kalkspath und Chalcedon. — Insel Harö, Waigatt. Von Tuffen begleitetes Lager im Tertiär. Basisfreier, an Magneteisen armer Plagioklasbasalt. Sekundär reichlich Kalkspath. Svedmark. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 7. 212 und 220. 1884. —

[1]) Geologische Karte in Petermann. Geogr. Mitth. 1874. 7.

Assuk, Nordseite der Insel Disko, westlich am Waigatt. Basaltlager mit Olivin- und Augiteinsprenglingen; Basis an Plagioklasmikrolithen reich; graphithaltiger Plagioklas, Graphit, Partikelchen von gediegenem Eisen. Steenstrup. Jahrb. Miner. 1877. 92 und Zs. geol. Ges. 35. 697. — Blaafjeld, Ovifak, Insel Disko Südküste. Kryptokrystallin bis doleritisch. Mit graphithaltigem Plagioklas (der nicht Anorthit ist, wie früher angenommen wurde), Graphit, Augit, Olivin, Magneteisen, Körnern von rothem Spinell (wesentlich Thonerde und Magnesia) und gediegenem Eisen. Steenstrup und Lorenzen. Zs. geol. Ges. 35. 695. 1883 und Steenstrup. Jahrb. Miner. 1884. II. 364. — Mit Eisen durchwachsener Dolerit von Fiskernaes (wahrscheinlich durch Grönländer an den Fundort gelangt) enthält Plagioklas, Augit, Olivin, Titan- oder Magneteisen und gediegen Eisen. — Ein Basaltgang von Igdlokunguak enthält eine 28 000 kg schwere Masse von Nickel und Kupfer haltigem Magnetkies (analysirt von L. Smith). Steenstrup und Lorenzen. Zs. geol. Ges. 35. 697. 1883.

Island. Hafnarfjördr, südlich von Reikjavik. Dolerit. Graulichweisser Labrador, brauner Augit, ungleich vertheilter, sehr eisenreicher Olivin, etwas Magneteisen. U. d. M. noch Apatit und spärlich globulitisch entglaste Glasbasis. Der Labrador (in Drusen messbare Krystalle, früher von Forchhammer als Hafnefjordit bezeichnet) ist nach der Analyse von G. vom Rath (Pogg. Ann. 144. 254. 1871) 1 Ab + 3 An, nach der Analyse von Schirlitz (Tschermak. M. M. N. F. 4. 433. 1881) nahezu 1 Ab + $3{,}5$ An. Zirkel (Petrogr. II. 224) fand in dem Gestein $56{,}08$ pCt. Kieselsäure. — Von der Laxá bei Reikjavik. Grobköniger, fast schwarzer Dolerit. U. d. M. Plagioklas (grünlichschwarz durch eingedrungene Verwitterungsprodukte des Olivins; zonal; Auslöschungsschiefe des Centrums grösser als des Randes; zonal angeordnete Einschlüsse von dunkelbraunem Glas, Magneteisenkörnern und dunkelbraunem Augit); schwach pleochroitische Augite neben reichlicheren, diallagähnlichen, nicht pleochroitischen Augiten; etwas Olivin (auf Sprüngen in dunkelgrüne faserige Substanz umgesetzt); Apatit; Titaneisen. Keine Spur von Basis. Schirlitz. l. c. 440. — Insel Videy bei Reikjavik. Anamesit. Plagioklas, brauner Augit, Apatit, Magneteisen, stark entglaste Zwischenmasse. Zirkel. Basaltgest. 150. — Raudarsbrida am Hamarsfjördr. Anamesit. Im Plagioklas Glaseinschlüsse; Olivin (schmutziggrün faserig umgeändert); spärlich glasige Zwischenmasse; titanhaltiges Magneteisen. Zirkel. ib. und Schirlitz. l. c. 438. — Furth Soleyjarhöfdi, an der Thiorsá. Anscheinend vollständig homogener Basalt. U. d. M. Plagioklas; Augit; Olivin; Magneteisenoktaeder aneinander gereiht; glasige Zwischenmasse mit reichlichen braunen Körnchen. Zirkel. ib. 140.

Jan Mayen. Glasarme Basalte mit nicht hohem Olivingehalt, z. Th. reichlichen und grossen Einsprenglingen von Plagioklas, von Augit und Magneteisen. Um Olivin häufig, um Augit- und Plagioklaseinsprenglinge seltner ist die Ausbildung der Grundmasse feinkörniger als sonst. Bei blasiger Struktur sind die Ränder der Blasenräume z. Th. deutlich glasig. In einem porosen, olivinreichen, nicht durch Plagioklaseinsprenglinge porphyrischen Basalt findet sich das Eisenerz (wohl Titaneisen) z. Th. in stabförmigen Körperchen und im Olivin ist reichlich Picotit eingeschlossen, im Plagioklas Apatit. Reusch. Norwegian North-

Atlantic Expedition. Christiania 1882 und Jahrb. Miner. 1883. II. 224. cf. Scharizer. Jahrb. geol. Reichsanst. 34. 720. 1884.

Faroer. Dolerit- und Anamesitbänke, Basaltgänge. In Suderoe ist der ältere feinkrystallin-körnige Anamesit verbreitet, die übrigen Inseln bestehen aus Dolerit mit porphyrischem Plagioklas. Die Basalte führen porphyrisch Augit und Olivin, selten Plagioklas. Alle Gesteine bestehen aus Plagioklas, Augit, Magneteisen, Olivin (in Doleriten z. Th. sehr spärlich), während Basis fast ganz fehlt. Sekundär in Drusenräumen und Mandeln: Quarz, Chalcedon, Opal, Delessit, Chlorophaeit, Grünerde, Zeolithe, Kalkspath. Helland. Zs. geol. Ges. 31. 720. 1879 (cf. Geikie in Jahrb. Miner. 1883. I. 45 und Osann. ib. 1884. I. 46). Nach Zirkel (Basaltgest. 142) führt Basalt von Stromoe reichliche, schwach gelbliche Basis mit dichtgedrängten Körnchen.

Irland. Country Antrim. Riesendamm (Giants Causeway). Basalt mit entglaster, oft schon in ein grünes zartfaseriges Produkt umgewandelter Zwischenmasse. Zirkel. Basaltgest. 154. Im Gestein $52{,}_{13}$ pCt. Kieselsäure. Streng. 1853.

Insel Skye. Irishman Point. Basaltgänge, welche mittleren Lias und Felsitporphyr durchbrechen. U. d. M. im Plagioklas schwarze, strauchartige Gebilde; Plagioklas sternförmig angeordnet; Eisenglanz; die grünliche und faserig gewordene Zwischenmasse enthält parallel gestellte Apatite. Zirkel. Basaltgest. 31, 71, 154 und Zs. geol. Ges. 23. 84. — Trotternish. Auf Oxfordthon lagernde Decken von Basalt und Basaltmandelsteinen. Letztere sind reich an Zeolithen (namentlich Analcim, Desmin, Chabasit), enthalten Kalkspath, Delessit, spärlich Chalcedon. Zs. geol. Ges. 23. 104 und 106. Ein Mandelstein aus der Nähe des Quiraing hat eine tachylytische, halbzolldicke, untere Kruste (Kieselsäure $45{,}_{615}$ pCt., Wasser $6{,}_{88}$ pCt.), deren chemische Zusammensetzung von der des Mandelsteins (Kieselsäure $46{,}_{423}$ pCt., Wasser $7{,}_{222}$ pCt.) nicht abweicht. Heddle. Jahrb. Miner. 1883. I. 63. — Im Basalt von Portree führt der Olivin Glaseinschlüsse. Zirkel. Basaltgest. 56. Im Thal des Beal bei Portree hat der basishaltige Doleritbasalt ein 2 Zoll starkes, z. Th. säulig abgesondertes glasiges Salband (sp. G. $2{,}_{72}$, Kieselsäure $52{,}_{59}$ pCt., Glühverlust $3{,}_{27}$ pCt.), welches u. d. M. Plagioklas, Olivin, Magneteisen und Sphaerolithe zeigt. Judd und Cole. Quart. J. geol. soc. 39. 445. 1883.

Insel Mull. Diabasähnliche, mittelkörnige, eisenkiesreiche Dolerite, im Verband mit echten Basalten und „Olivingabbro“ (s. Plagioklasdiallaggesteine). Die Dolerite bestehen aus Plagioklas und grünschwarzem Augit, welcher u. d. M. an den Rändern in grünfaserigen Uralit umgesetzt und mit Apatitnädelchen durchspickt ist. U. d. M. amorphe felsitähnliche Zwischenmasse meist in metamorphosirtem Zustand. Kein Olivin. Zirkel. Zs. geol. Ges. 23. 58. 1871. Die compakten Basalte bilden gewöhnlich Decken und enthalten meist, wenn auch oft nur mikroskopisch, Olivin. Sie sind verbunden mit Mandelsteinen, welche häufig Natrolith, aber auch Analcim und Heulandit führen. In diesen Deckensystemen treten auch Basaltgänge auf. Zirkel. l. c. 55. Am Sornepoint hat ein Basaltgang ein etwa $^1/_4$ Zoll mächtiges glasiges Salband (sp. G. $2{,}_{89}$), zwischen Gribun und Kilfinichen (sp. G. $2{,}_{82}$) ein etwa $^1/_2$ Zoll mächtiges. Der Ueber-

gang in das krystallinische Gestein ist ganz allmählich. Judd und Cole. Quart. J. geol. Soc. 39. 454. 1883.

Insel Staffa. Fingalshöhle, z. Th. säulig abgesonderte Decke von homogenem, tiefgrauschwarzem Basalt. U. d. M. Plagioklas, blassgrünlichgelber Augit, Magnet- (und Titan-) Eisen, ziemlich reichlich Olivin (mit Glaseinschlüssen; auf Sprüngen ist der Olivin in schmutzig schwärzlichgraue Substanz umgewandelt). Keine Glasbasis, keine Grundmasse, daher fast granitähnliche Mikrostruktur. Zirkel. Basaltgesteine. 56 und 126; cf. Zs. geol. Ges. 23. 73. 1871 (sp. G. $2{,}_{957}$. von Dechen. 1833).

Insel Arran. Ein Basaltgang zwischen Brodick und Corrie zeigt die reichliche Zwischenmasse in grünliche, excentrisch-faserige Substanz umgewandelt. In einem der Gänge des South End Harbour ist die Zwischenmasse frischer, aber an Menge geringer. Zirkel. Basaltgest. 153. — Ein Gang im Schlosshof in Brodick zeigt ein glasiges Salband ($SiO^2 = 53{,}_{96}$ pCt., sp. G. $2{,}_{83}$. Bonney. Jahrb. Miner. 1884. I. 237). — Ein Gang von basishaltigem Doleritbasalt der Insel Lamlash hat ein glasiges Salband von 2 Zoll Stärke. Das specifische Gewicht steigt von dem des normalen Gesteins $2{,}_{67}$ zu dem des glasigen Salbandes durch $2{,}_{72}$ bis zu $2{,}_{78}$. Im Salband sind u. d. M. Olivin, Plagioklas, Magneteisen sichtbar. Judd und Cole. Quart. J. geol. soc. 39. 445. 1883 (cf. Delesse. Ann. min. (5) 13. 369. 1858, der den Basalt (mit Schwefelkies- und Quarzmandeln) und das Salband analysirte. In letzterem fand er mehr Magnesia und weniger Kali als im Gestein).

Schottland. Dunglass, 10 Miles NNW. von Glasgow. Basalt. U. d. M. Plagioklas (mit Glaseinschlüssen), wohl auch Sanidin, spärlicher kleine bräunlichgelbe Augite, umgewandelte Olivine (noch mit braunen Glaseinschlüssen versehen), Magneteisenkörner, Apatit und reichliche, fast farblose Glasbasis, entglast durch zahlreiche braune Körnchen, einige schwarze Trichite. Zirkel. Basaltgest. 139. — Castellfelsen von Edinburgh. U. d. M. Grundmasse mittelkörniges Gemenge aus Plagioklas, Augit, Olivin (mit braunen Körnchen), Magneteisen; Apatit. Fast keine Glasbasis. Zirkel. Mikrosk. Beschaffenheit. 428.

Schonen. Randsliderna. Schwarzgrau, ohne Einsprenglinge. U. d. M. rein krystallinkörnig. Wesentlich Plagioklas; ferner Augit, Olivin, Magneteisen. — Lönneberg. Bräunlichschwarz mit Olivineinsprenglingen und kleinen Kalkspathmandeln. U. d. M. in brauner, globulitisch gekörnelter, reichlicher Glasbasis Plagioklas, Augit, Olivin, Apatit, einzeln Nephelin. — Klingstorp. Grauschwarz. Etwas Olivin. U. d. M. in farblosem Glas Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen, Biotit (oft im Zusammenhang mit Magneteisen). — Gunnarp. Dicht, schwarz; sparsam Olivin. U. d. M. in braungelbem Glas (mit Mikrolithen von Augit, Plagioklas und Magneteisen) grössere Olivine, Augit, Plagioklas, während nur in braunem, mehr oder weniger entglastem Glas Nephelinkrystalle liegen. — Bonarp. Dicht, grauschwarz. Olivin und kleine Zeolithmandeln. U. d. M. in farblosem, oft entglastem Glas wenig Plagioklas; Augit; meist umgewandelter Olivin (mit Einschlüssen von Chromeisen); Magneteisen; Biotit. — Anneklef. Nur sparsam Olivin sichtbar. U. d. M. in farblosem (nach Zirkel bräunlichgelbem), netzartig versponnene Nadeln und Trichite führendem Glasgrund Pla-

gioklas, Augit (oft mit Magneteisen und Bläschen führenden Glaseinschlüssen), sparsam Olivin, Magneteisen. Sekundär Mesolith. — Syrkhlutsjön. Etwas körnig, mit Olivin. U. d. M. reichlich Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen mit spärlicher Zwischenmasse von grauem oder graubraunem Glas. — Knösen bei Nord-Rorum. Einige Augite und Olivin eingesprengt. U. d. M. ziemlich reichliches Glas; Plagioklas, Augit, Olivin (vom Rande und von Klüften aus in eine gelbrothe, dichroitische, glimmerähnliche Substanz umgesetzt), Magneteisen, Apatit. Eichstädt. Skånes Basalter. 1882. 17–48.

Siebengebirge. Löwenburg, Gipfelgestein. Blaugrauer Dolerit. Plagioklas, Augit (zonal), Olivin, Magneteisenkörner, Apatit, etwas Magnetkies und Sanidin (Eisenglanz. Zirkel. Basaltgest. 115). Ob Nephelin? Im Mittel enthält das Gestein 55,68 pCt. Kieselsäure. von Dechen. Siebengebirge. — In den Basalten des Siebengebirges finden sich neben titanhaltigem Magneteisen oder Titaneisen noch Hornblende (Jungfernberg, Finkenberg, Godesberg); Magnetkies (Petersberg, Godesberg, Minderberg); Schwefelkies (Unkeler Steinbruch); Zirkon[1]) (Papelsberg, Jungfernberg); Sapphir[1]) (Junfernberg, Finkenberg, Unkeler Steinbruch, grosser Oelberg). In Drusenräumen Quarz, Chalcedon, Opal, Delessit, Zeolithe,[2]) Aragonit, Kalkspath, Sphaerosiderit. v. Dechen. l. c. 154 und 159, Schwerspath am Finkenberg nach vom Rath. Die Basalte liefern durch Verwitterung Thone. Nach Zirkel (Basaltgest. 112) enthalten manche der dortigen Basalte neben den gewöhnlichen Gemengtheilen (Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen, Apatit) u. d. M. bisweilen Nephelin, Biotit und vereinzelte Glasflecke mit Trichitbüscheln. Die Olivine des Basaltes von Unkel, Weilberg, Obercassel, der Gierswiese enthalten Glaseinschlüsse, der Augit des Basaltes vom Oelberg Flüssigkeitseinschlüsse.

Kreis Bonn. Dächelsberg bei Oberbachem. U. d. M. braune Glasbasis mit gestrickten oder netzartig zusammengehäuften Trichiten und polarisirenden, gewöhnlich excentrisch faserigen Sphaerolithen. Im Plagioklas und Augit Dampfporen und Glaseinschlüsse; um beide rankenartige Gebilde. Zirkel. Basaltgesteine. 135.

Eifel. Nürburg und Hochpochter. Basalt. U. d. M. Plagioklas, Augit (zonal, mit Einschlüssen von Augitmikrolithen, Magneteisen und Glas; z. Th. ist der Augit erfüllt mit Magneteisen), Olivin (meist umgewandelt), Magneteisen, wohl auch etwas Basis. Ausgezeichnete Mikrofluctuationsstruktur. Zirkel. Basaltgesteine. 117.

Westerwald. Mühlberg bei Langenscheid. Doleritbasalt. Plagioklas, Augit, Olivin (aussen braun umgewandelt, innen frisch), wenig Nephelin, Magneteisen. Ohne Glasbasis. Zirkel. Basaltgest. 128. (Angelbis fand nicht den dort von Rosenbusch (Mass. Gest. 518) angegebenen Leucitbasalt.) — Härtlingen. Dicht, dunkelfarbig, porphyrisch durch zahlreiche Hornblenden, Augite, Olivin, Magneteisen. Bei blasiger Ausbildung mit Phakolithkrystallen. U. d. M. feinkörnige

[1]) Nach Lehmann Einschluss. Verh. naturhist. Ver. pr. Rh. u. Westph. 1874. 9 u. 10. Ueber Hornblende im Basalt des Petersberges vergl. v. Dechen. Siebengebirge. 157. — [2]) Apophyllit am Minderberg bei Linz; Gismondin am grossen Weilberg. v. Lasaulx. Sitzungsber. niederr. Ges. in Bonn. 1881. 149.

Grundmasse aus Plagioklasleisten, Augitkörnchen, viel Magnet- und etwas Titaneisen mit Augit, Hornblende und Olivin. Gelatinirt nicht mit Säure. Kein Nephelin. Der Rand der Augite ist hell bräunlich, der unregelmässig begrenzte Kern graugrün; die gelbbraune Hornblende enthält Glaseinschlüsse und hat unregelmässige Umrisse. „Hornblendebasalt" mit 44,14 pCt. Kieselsäure und 1,87 pCt. Wasser. Sommerlad. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 166. 1883. — In dem ähnlich zusammengesetzten und beschaffenen Hornblendebasalt östlich von Freylingen sind die Hornblenden von einem Magnetitkranz umgeben oder bestehen völlig aus einem Aggregat von Magneteisenkörnchen, Hornblendemikrolithen und kleinen Augitkryställchen. ib. 151. — Lahnthal. Hornköppel bei Oberbrechen. Blaugrauer Anamesit aus Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen. U. d. M. noch Apatit und spärlich entglaste Zwischenmasse. Zirkel. Basaltgesteine. 118.

Taunus. Weiperfelde. Plagioklas, Hornblende (stark mit Magneteisen umrändert), Augit (oft mit grünem Kern), Olivin, Magneteisen. Ferner sekundäre Verwitterungsprodukte. Nicht gelatinirender Hornblendebasalt. Sommerlad. l. c. 170.

Hannover. Dransberg bei Dransfeld. Mittelkörniger Basalt. U. d. M. Plagioklas; Augit (z. Th. in langen blassgrünen Nadeln); Olivin (mit schwarzem Saum); Apatit (z. Th. mit schwarzem sechseckigem Kern); zurücktretende glasige Zwischenmasse mit vielen farblosen und dunkelen Nädelchen, Keulchen und Körnchen. Zirkel. Mikr. Besch. 430.

Hessen. Habichtswald, Stillberg. Basalt. Plagioklas, Augit, Olivin (meist in faserige serpentinartige Substanz umgeändert), Nephelin (nicht eben spärlich), Apatit, Glasbasis nur spurenhaft, bisweilen Fleckchen mit büschelförmigen Trichiten bildend. Zirkel. Basaltgest. 120. Ebenda auch Basalt, in dem die Plagioklasleisten, kleinen Augite, Olivine (mit Einschlüssen von braunem Glas und von Flüssigkeiten), Magnet- und Titaneisenkörner, spärlichen Nepheline keinenfalls mehr als die Hälfte des Gesteins ausmachen. Die braune, z. Th. fast farblose, scharf abgegrenzte Glasbasis zeigt blassgelblichgrüne Augitmikrolithe. Zirkel. ib. 133. — Knüll. Elfershausen. U. d. M. Plagioklas (von Säuren nicht angegriffen), grünlicher Augit, blassgrüner Olivin, Magneteisen, reichlich licht chokoladenfarbiges Glas mit Augitmikrolithen, welches mit Säuren stark gelatinirt. Zirkel. l. c. 103. 132. — Niedersteiner Kopf, WSW. von Cassel. Plagioklasbasalt mit ziemlich reichlicher brauner Basis. Stelzner. Jahrb. Miner. 1883. I. 207. — Meissner. Dolerit und dichter Basalt, welcher Zeolithe führt. U. d. M. im Dolerit Plagioklas, Augit, Olivin, Apatit, Magnet- und Titaneisen, etwas glasige Zwischenmasse, welche leicht schmutzig grünbraun verwittert. Zirkel. Basaltgest. 121. Analyse des Dolerites s. p. 342. — Eschwege. Blaue Kuppe (und Staufenbühl). Das den unteren Buntsandstein durchbrechende Gestein ist vorwaltend doleritisch, an der Aussenseite basaltisch ausgebildet. Neben vorherrschendem Plagioklas Augit, Olivin, Magnet- und Titaneisen, Apatit; spärlich Glasbasis. Moesta. Erläuterungen zu Blatt Eschwege. 1876. 22. Mir liegt von dort auch ein ganz homogenes hellbräunlich gelbes Glas ohne alle Mikrolithe vor. cf. Zirkel. Basaltgest. 180. — Reinhardswald (N. von Cassel), Sababurg. Neben an-

stehendem kleinkrystallinischem Dolerit, welcher lichtbraunes Glas als Zwischenmasse zeigt, kommt dort im Tuff neben glasreichem Basalt in Salzsäure nahezu unlöslicher blauschwarzer Hyalomelan vor. Das braune Glas desselben ist nur sehr selten ohne alle mikrolithische oder mikrokrystalline Ausscheidungen; meist führt es einzelne Plagioklase, um welche sich häufig mannichfach gebildete Aggregate randlich angesetzt haben. Diese Aggregate kommen auch ohne solche Kerne vor. Ausserdem finden sich einzelne Augite, Apatite, Dampfporen und Sphaerolithe. Rosenbusch. Mass. Gest. 447 und Möhl. Jahrb. Miner. 1874. 901 und 914. Analysen des Dolerites und des Hyalomelans s. p. 62. Die dort angeführte Analyse IV (mit 54,62 pCt. SiO^2) bezieht sich auf Dolerit; nicht, wie irrthümlich von mir angegeben, auf den glashaltigen Basalt.

Rhön. Eube. Basalt-Strom. Blauschwarz. Hohlräume mit Karbonaten erfüllt. U. d. M. Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen, Glasbasis. K. Petzold. 1883. — Grosser Nallen, SW. von Gersfeld. Dichter dunkler Basalt mit Olivin An seinem nordöstlichen Abhang am Todtenköpfchen Hornblendebasalt. In dichter blauschwarzer Grundmasse neben zahlreichen gelbbraunen abgerundeten Hornblenden einige Augite und Olivinkörner. U. d. M. in einer feinkörnigen, aus Plagioklas (welcher durch Säuren nicht verändert wird), Augit, Nephelinfülle, Magneteisen bestehenden Grundmasse treten scharf begrenzte blassröthliche Augite, dunkelbraune Hornblenden (mit Glaseinschlüssen) und frische Olivine hervor. Vereinzelt Biotit und Apatit. Gelatinirt mit Säure. Analyse s. p. 342. — Alteberg, W. von Reinhards. U. d. M. neben Plagioklas, Augit, Magneteisen oft vereinzelte Nephelinfleckchen und etwas lichtgelbe Glasbasis. Porphyrisch Hornblende (ohne Magneteisenkränze), Augite und Olivine. — Pferdskopf, Südseite. Dicht, porphyrisch Augit und Hornblende; Olivin und Magneteisen verwittert. U. d. M. kein Nephelin. Gelatinirt nicht mit Salzsäure. Hornblendebasalt. Sommerlad. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 166. 1883. — Calvarienberg bei Fulda. Basalt. U. d. M. ist der Olivin grösser als der Plagioklas und Augit. (Biotit. Gutberlet. J. Miner. 1846. 161.) Lichtviolette oder bläulichgrüne glasige Partien mit Trichiten. Zirkel. Basaltgest. 120.

Thüringen. Feldstein bei Themar. Dunkelgrauer, dichter, olivinreicher Plagioklasbasalt. U. d. M. Grundmasse aus Plagioklasleisten, kleinsten Augiten, Magneteisenkörnern, brauner körnig oder trichitisch entglaster Basis, Olivinkörnern. Grössere Augite zonal, Kern reich an dunkelem Glas. Aus Olivin entstandene glimmerähnliche Blättchen. Die Glasbasis gelatinirt mit Salzsäure. Nach Phosphorsäuregehalt Apatit. — Klosterwald bei Sinnershausen (Section Oberkatz). Plagioklasbasalt. Decke auf mittlerem Muschelkalk. Dunkelgrau, gleichmässig feinkörnig mit Olivinen, die meist anfangende Verwitterung zu Brauneisen zeigen. U. d. M. Grundmasse aus zahlreichen Plagioklasleistchen, Augit, Magneteisen und brauner glasiger Zwischenmasse, z. Th. mit Trichiten. Im Olivin Glaseinschlüsse. Die Basis gelatinirt mit Salzsäure. Nach Phosphorsäuregehalt Apatit. Bücking. Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1881. 184. — Stoffelskuppe bei Rossdorf (Bernshausen). Dunkelgrauer, äusserst feinkörniger Basalt mit zahlreichen Einsprenglingen von Augit und Olivin. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Augitprismen, Magneteisen und brauner, theils krystallitisch, theils

körnig entglaster Basis. Im Augit Glaseinschlüsse. Olivin. Plagioklas (bedeckt resp. erfüllt von kleinen Augiten der Grundmasse). Kein Nephelin. Das braune Glas gelatinirt mit Säure stark. „Basanitoid". Bücking. ib. 171.

Vogelsberg. Ziegenhals, bei Wohnfeld, nahe Ulrichstein. Dolerit. U. d. M. reichlichst Plagioklasleisten (mit Einschlüssen von Glas und Apatit), Augit, Magneteisen, Olivin ganz vereinzelt. Analyse s. p. 342. Sommerlad. Ber. oberhess. Ges. 22. 283. 1883. — Aspenkippel bei Climbach, unweit Giessen. Dunkel blauschwarzer, sehr dichter Basalt mit kleinen Olivinen, noch kleineren Augiten und etwas Magneteisen. Unter d. M. in feinkörniger, aus Plagioklas, Augit, Magneteisen und glasiger Zwischenmasse bestehender Grundmasse liegen Plagioklase, Augite, Olivine. Streng und Zöppritz. XIV. Ber. d. oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. 1873. 9. — Schiffenberg bei Giessen, Südostabhang. Violettschwarzer Basalt mit Augit, Olivin, Magnet- und Titaneisen. In Drusen Kalkspath, Aragonit und Zeolithe (Phillipsit, Gismondin, Mesotyp). U. d. M. feinkörnige Grundmasse aus Plagioklas, Magneteisen, Augit und etwas Glasbasis. Darin Olivin; rothbraune zonale Augite (in beiden Glas und Magneteisen eingeschlossen); Plagioklas; Viridit; Apatit. Im Gestein 44,04 pCt. Kieselsäure; 2,94 pCt. Wasser; 0,18 pCt. Kohlensäure. — An der Spitze des Schiffenberges am Westabhang glasig erstarrte Rinde des Basaltes, Tachylyt, umgeben von Bol. U. d. M. in Glasgrundmasse Plagioklas, farbloser Augit (reich an Glaseinschlüssen), Olivin (mit Einschlüssen von Glas und von schwarzen Körnchen). Das Gestein ist durch concentrirte Salzsäure fast völlig aufschliessbar. — Am Schiffenberg auch Basalt mit Barytharmatom. Winther und Will. Ber. oberhess. Ges. XV. 38—42. 1876. — Londorf. Doleritströme, an der Oberfläche glasig erstarrt. Drusig. Plagioklas, Augit, Olivin, Magnet- und Titaneisen (letzteres nach sechsstündiger Behandlung mit concentrirter Salzsäure vollständig gelöst, Cohen in Tschermak. M. M. 1878. 548). In den Hohlräumen lichtbräunliche bis grünlichgelbe Kryställchen von Hornblende. Streng. Ber. über die 17. Versamml. des oberhessischen geol. Vereines; Zs. geol. Ges. 36. 689. — Bahnhof Nidda. Blaugrauer dichter Basalt mit reichlichem Olivin. U. d. M. Plagioklasleisten, Augit, Olivin, Magneteisen, glasige Zwischenmasse. Sekundär Phillipsit und Gismondin. Streng.

Steinheim, S. von Hanau. Dolerit- (Anamesit-) Lager. Das frisch bläulichgraue Gestein wird an der Luft grünlichschwarz. In Hohlräumen Kalkspath, Bitterspath, Sphaerosiderit, seltner Zeolithe, Eisenkies, Schwerspath. Auf Klüften Chalcedone, Hornsteine, Opale, Bol, Gelb- und Brauneisen, Staffelit. U. d. M. vorwiegend Plagioklas; gelbbrauner Augit; Olivin (z. Th. mit Glaseinschlüssen, die Ränder und Klüfte zeigen Verwitterung zu Serpentin); Magnet- und Titaneisen; Apatit; amorphe braune Zwischenmasse, z. Th. in schmutzig grüne radialfaserige Substanz umgesetzt. Zirkel. cf. Hornstein. Zs. geol. Ges. 19. 338. 1867.

Grossherzogthum Hessen-Darmstadt, Sprenglingen, N. von Langen. An der Remise im neuen Bornwald. Lichter, grobkörniger Basalt mit Hornblende und bis 1 cm grossen Augitkrystallen. U. d. M. in durchaus körniger Grundmasse, welche aus Plagioklasleisten, lichtbraunen Augitkryställchen, spärlichen schlecht begrenzten Nephelinen, leistenförmigen Hornblenden besteht, sind eingesprengt Augite (oft ist der Rand mit Magneteisen erfüllt, mit Einschlüssen von Glas und

Hornblende), Olivin, Hornblende (mit Apatit) und Magnetit. — Messenhausen, im Wald am Wege nach Dietzerbach. Basalt mit glasiger Zwischenmasse. — Dollmannskopf in Mainzer Eichen, ONO. Messel, an der Kreuzung der Waizbornschneise und des Steinwegs. Tiefschwarzer, dichter Plagioklas-Basalt mit Augit- und Olivineinsprenglingen. U. d. M. noch Nephelin, reichliche, dunkelbraune, trichitenreiche Glasbasis, Hauyn (rundliche helle Körner mit blauem wolkigem Rand), Augit (blassbraun oder gelblich violett mit grünem Kern; Leucit einschliessend), häufig Magneteisen. Als Einschlüsse finden sich: 1. Sandsteine des Rothliegenden, mit Glaseinschlüssen; 2. Hyalomelan, schlackiges, blasiges, in Salzsäure unlösliches Glas mit graulichweisser Verwitterungsrinde. (U. d. M. in lichtgelblich brauner glasiger Grundmasse ohne alle Entglasungsprodukte reichlich Olivin, spärlich Plagioklasleisten — beide mit Glaseinschlüssen — und Magneteisenkörner, letztere oft um die krystallinen Ausscheidungen gruppirt. Rosenbusch. Mikr. Phys. der Mineralien. 136). Das von Zirkel und Lemberg beschriebene und analysirte Glas stammt nicht von den Mainzer Eichen. — Seeheim, Schlucht südöstlich der Ludwigshöhe, S. von Darmstadt. Gang im Granit. Hornblendebasalt mit Olivineinsprenglingen. Dichtgedrängt liegen in den Glaspartieen des Basaltes Hornblenden. Chelius. Mittheilung 1885.

S a c h s e n. Heilenberg, NW. von den Winterbergen. Schwarzer, dichter Basalt mit Olivin, Magneteisen, Augit, Hornblende. U. d. M. viel Plagioklas; reichlich chokoladenbraunes Glas. Sommerlad.

S c h l e s i e n. Dolerit am Mühlberg bei Liebenau, W. von Nikolstadt. Hellfarbig, in den reichlichen Drusenräumen Plagioklas, Augit, Titaneisen. Auf Klüften Hyalit. G. Rose. — Willmannsdorf. Dolerit. U. d. M. Plagioklasleisten meist nicht polysynthetisch, sondern in einfachen Zwillingen (hemitrope Verwachsung); Augit (umschliesst Olivin); Olivin (schliesst Augit ein); Magneteisen; ziemlich viel Glasbasis. Arzruni, Mittheilung. — Spitzberg bei Striegau. Ziemlich grobkörniger Basalt, der Granit durchbricht. Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen makroskopisch erkennbar. U. d. M. vorherrschend Plagioklasleisten; Augit röthlichgrau; Olivin; Magneteisen; sparsam Nephelin, Biotit, Apatit, farblose Basis. Nephelin z. Th. nicht scharf krystallographisch begrenzt. Mit Säuren gelatinirend. (Im Gestein 44,$_{85}$ pCt. SiO^2. Streng. 1853; 45,$_{94}$ pCt. Cohen. 1884.) Im porosen Basalt des Aussenmantels am Breitenberg Bol, Chabasit, Kalkspath, Aragonit. Ueber Hyalit des dortigen Basaltes, (der auch Perimorphosen nach Titaneisen bildet) s. p. 336. — Gröditzberg. Ziemlich dichter, dunkelschwarzgrauer Basalt. Olivinreich (auch grössere Olivinknollen reichlich). Titanhaltiges Magneteisen, Augit sichtbar. U. d. M. Grundmasse aus Plagioklasleisten, Augit, Magneteisen, spärlichem Nephelin, und farbloser Glasbasis. Im Augit Einschlüsse von lichtbräunlichem Glas (mit Flüssigkeitseinschlüssen), Grundmasse, Magneteisen, welche bisweilen zonal angeordnet sind; im Olivin Glas, Grundmasse, vereinzelt Picotit eingeschlossen. — Sirgwitz bei Löwenberg. Sehr feinkörniger, dunkelschwarzgrauer Basalt mit Olivin und titanhaltigem Magneteisen. U. d. M. Plagioklasleisten; Augit (z. Th. zonal); Olivin (mit Picotit); Nephelin; spärlich Biotit; Magneteisen; farblose Glasbasis. Sekundär Kalkspath und Zeolithe. In der schlackigen Hülle der Basaltmasse Chabasit und Phillipsit. — Thomasdorf

bei Bolkenhayn. Dichter schwarzgrauer Basalt mit einzelnen Olivinen. U. d. M. Plagioklasleisten; Augit in Körnchen und Leistchen; Magneteisenkörner; braune meist unregelmässig begrenzte Biotitblättchen; ziemlich viel Nephelin; farblose Glasbasis und Olivin (in der Grundmasse meist in Magnesiakarbonat verwittert, das aus Serpentin hervorging). Sekundär Zeolithe. Trippke. Zs. geol. Ges. 30. 146 bis 175. 1878.

Böhmen. Pöschwitz. Sehr feinkörnig; winzige Augite und Olivine sichtbar. U. d. M. reichlich z. Th. zonaler Plagioklas; Augit; Olivin; Magneteisenkörner; dunkelgelblichbraunes Glas mit vielen Trichiten. „Melaphyr-Basalt." Bořicky. Petrogr. Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. 1874. 121 u. fg. — Elbestein bei Schönpriesen. Dicht, schwärzlichgrau. U. d. M. Plagioklasleisten; Augit; Olivinkörner; Magneteisen; bräunlichgraues mikrolithenreiches Glas. — Bolzenberg bei Schluckenau. Plagioklas, Augit, reichlich Olivin, Magneteisen in graulich gefärbter, mikrolithenreicher, halbentglaster Glasbasis. „Feldspathbasalte." Bořicky. ib. 140. — Steinschönau (N. von Bensen). Basalt. U. d. M. Plagioklas; Augit (oft zonal); Olivin (mit Einschlüssen von Spinell); Magneteisen. Mikrostruktur fast körnig, Glasbasis tritt als solche nicht hervor. Zirkel. Basaltgest. 122. — Salesl. Basalt mit reichlicher bräunlichgelber Glasbasis, welche Trichite und pellucide Nädelchen enthält. Augit reichlicher als Plagioklas; Olivin z. Th. in grünlichgelbe faserige Substanz umgewandelt. ib. 136. — Waltsch. Basalt. U. d. M. Plagioklas; Augit (nur Säulchen oder Mikrolithe); Nephelin; kleinere Olivine; Magneteisen; Apatit; Eisenglanz. Muttergestein der bekannten Hyalite, welche oft von mehr oder weniger verändertem Apatit begleitet werden. Auch Hyalit nach sekundärem Aragonit. Bořicky. Jahrb. Miner. 1873. 764. Zirkel. Basaltgest. 123. — Limberg (zwischen Niemes und Wartenberg) Plagioklasbasalt. — Spitzberg bei Audishorn, NW. von Wartenberg. Glashaltiger Plagioklasbasalt. Stelzner. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 419. 1883.

Oestr. Schlesien und Mähren. Köhlerberg bei Freudenthal. Erloschener Vulkan, welcher Thonschiefer durchbricht. Basalt, Lavaschlacken, Rapilli, vulkanische Bomben. — Venusberg, O. von Messendorf. Erloschener Vulkan, welcher Thonschiefer durchbricht. Lava (mit Augit, Magneteisen, Olivin), Rapilli, vulkanische Bomben. — Rautenberg bei Rautenberg. Erloschener Vulkan, welcher Thonschiefer durchbricht. Lavaströme, Schlacken. O. Heinrich. Jahrb. geol. Reichsanst. 5. 102; J. Schmidt. ib. 9. 11. 1858; Tschermak. ib. Verh. 50. U. d. M. etwas Sanidin; im Augit reichliche Einschlüsse von Glas, Magneteisen und Krystallnädelchen. Im Olivin sind Glas und braune Körnchen eingeschlossen. Grundmasse gleichmässig krystallinischkörnig mit nur einzelnen hervortretenden Krystallen. Glas nur in sehr vereinzelten, Trichite führenden Fleckchen. Zirkel. Basaltgest. 124 und Mikr. Besch. 428.

Ordjeow. Dichter, schwarzer Basalt mit Olivin und spärlichen Augiten. U. d. M. noch wenig Plagioklas; Magneteisen; Glasbasis. — Hrosenkau. Basalt. Die schwarzgraue Grundmasse ist etwa im Gleichgewicht mit den zahlreichen Augiten, den Olivinen und den spärlichen Plagioklasen. U. d. M. Olivin oft in Serpentin umgesetzt; Hornblende einzeln; Magneteisenkörner. Grundmasse aus

Plagioklasleistchen und Augitblättchen, zwischen denen Magneteisen, Glasbasis und einige Mikrolithe liegen. Neminar in Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 153.

Ungarn. Calvarienberg bei Schemnitz. Basalt. In dichter blaugrauer Grundmasse Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen. U. d. M. umschliesst der zonale, violettbraune Augit oft anders gefärbte Kerne; Plagioklasleistchen; Magneteisen; braune Glasbasis. Der Olivin schliesst Augit, Magneteisen, Picotit, Grundmasse mit Glasbasis ein. Apatit. Grundmasse ohne wohlerkennbare Glasbasis. Sekundär Kalk- und Eisenkarbonat; Serpentin; Hussak. Ber. Wien. Akad. Abth. I. 82. 227. 1880. — Sebenićer Steinbruch bei Königsberg. Im Basalt Plagioklas und Olivin eingesprengt. U. d. M. Augit; Eisenglanz (zu Brauneisen verwittert). In der Grundmasse spärlich braune, globulitisch gekörnelte Basis. ib. 225. — Berg Smolnik, zwischen Kremnitz und Heiligkreuz. Basalt. U. d. M. Plagioklas (mit Einschlüssen von liquider Kohlensäure, sowie von lichtbräunlichem und von farblosem Glas); Augit (enthält nur Glaseinschlüsse); Olivin; Magneteisen; farblose oder lichtgraue, reichlich dunkele Körnchen führende Glasbasis als Zwischenmasse. Zirkel. Basaltgest. 141. — Baranyer Comitat. Ban. Anamesit. Herrschend Plagioklas (mit Glaseinschlüssen); Augit ziemlich spärlich; meist zu Serpentin verwitterter Olivin; Titaneisen; Eisenglanz; Spinell (besonders als Einschluss im Plagioklas). Vielleicht Glasbasis vorhanden. Hussak in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. V. 289 und 531. 1883, — Südl. Bakony. Szent-György, unterer Theil. Taubengrauer, compakter, kleinkörniger, anamesitischer Basalt mit Olivin, Plagioklas, Augit, Apatit. U. d. M. noch zahlreiche Titaneisenlamellen, reichliche unregelmässig begrenzte Nephelinpartikel, spärlich farbloses Glas. Im Olivin Einschlüsse von Picotit. Mikrofluidalstruktur. Im Basalt des Gipfels fehlen Nephelin und Titaneisen. U. d. M. zeigt das Gestein hellbräunliche Glasbasis (etwa die Hälfte ausmachend) mit Magneteisen, hellbraunem Augit, Plagioklasleisten, Olivin. — Szigliget. Gang im Tuff. Schwarzer dichter Basalt mit Olivin und etwas Augit. U. d. M. sind in dem vorherrschenden braunen Glas mit Trichiten, winzigen Augiten, Plagioklasleistchen und mit Magneteisenkryställchen porphyrisch ausgeschieden Plagioklas, Augit, Olivin (oft mit Einschlüssen von Picotit), Magneteisen, etwas Nephelin, K. Hofmann. Basaltgesteine des südl. Bakony. 1879. 87 und 102. Im Basalt vom Köveshegy auch mikroskopische Hornblende; im Augit Einschlüsse von Picotit. ib. 78 und 193; im Basalt von Kopasztetö neben Olivin makroskopische Hornblende mit abgerundetem Umriss. Hofmann. ib. 78.

Siebenbürgen. Nördlicher Hargittazug, Sztrimba- und Bistrizthal. Meist durch Augit und Olivin, seltner durch Plagioklas porphyrischer, Glasbasis führender, normaler Basalt. G. Primics. Jahrb. Miner. 1881. II. 235. — Plotzka bei Vaida (Runuyad). Basalt. U. d. M. Augitkornaggregate; Glasbasis mit Trichiten. Zirkel. Basaltgest. 124.

Frankreich. Auvergne, Basaltlava des Gravenoire bei Royat. Schwarz, matt, poros. Augit, Olivin, Apatit, Mesotyp; auf Spalten Eisenglanz sichtbar. U. d. M. helle Glasgrundmasse mit Krystalliten, Plagioklasleisten und Augit, Olivin, Magneteisen. Fluidalstruktur. von Lasaulx. Jahrb. Miner. 1869. 654. — Basaltlava des Chuquet Couleyre. In äusserst feinkörniger, lichtgrauer Grund-

masse Augit, etwas Olivin und Magneteisen. U. d. M. in heller Glasgrundmasse Plagioklas, Augit (schliesst Grundmasse, Glas, Magneteisen ein), Olivin, Magneteisen, Apatit. ib. 1870. 691. und Kosmann. Zs. geol. Ges. 16. 657. 1864. Im Gestein 50,30 pCt. Kieselsäure. — Basaltlava des Puy de Côme. In dunkeler, feinkörniger, feinporoser Grundmasse Augit und Olivin sichtbar. In Poren Zeolithe. Im Gestein 49,98 pCt. Kieselsäure. v. Lasaulx. l. c. 702.

Mont Dore. Croix Morand. Basalt. In schwarzbrauner, dichter, poroser Grundmasse etwas Plagioklas und reichlich Augit. In Poren Zeolithe. U. d. M. noch Magneteisen, Olivin, Apatit; die z. Th. zonalen Augite sind reich an Einschlüssen; glasige, an Krystalliten reiche Grundmasse. cf. von Lasaulx. l. c. 1872. 359. — Cantal. La Tuilière bei Thiézac. „Basalte des plateaux". U. d. M. leistenförmige Plagioklase, grüner Augit, Olivin, Magneteisen. Fouqué et Michel-Lévy. Minér. microsc. 1879. Pl. 41. — Fort Brescou bei Agde. Basaltlava. U. d. M. körnig, ohne eigentliche Grundmasse. Zirkel. Basaltgest. 127.

Spanien. Castell-Follit bei Olot, Catalonien. Lava. Porphyrisch durch Plagioklas, zonalen Augit, Olivin, Magneteisen. Grundmasse aus reichlichen Plagioklasmikrolithen, Augit, Magneteisen und mehr oder minder grosser Menge von Glasbasis. Vielleicht auch Nephelinfülle. Calderon. Bull. géol. (3) 13. 113. 1885. — Majorca, Vignoles bei Soller. Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen, Glasbasis. Fouqué und Michel-Lévy. ib.

Italien. Kirche von Gambellaro, W. von Montebello (W. von Vicenza). Dichter blauschwarzer Basalt. U. d. M. Plagioklas spärlicher als die übrigen Gemengtheile und frei von Einschlüssen. Augit (schliesst Magneteisen und Glas ein), ganz frischer Olivin (schliesst bisweilen Magneteisen ein), Magneteisen in einer Grundmasse aus Plagioklasleisten, Augit, Magneteisen, reichlicher farbloser Glasbasis. Das Basaltpulver gelatinirt mit kochender Salzsäure, der Plagioklas wird dabei kaum angegriffen. Roth. — Ganggestein zwischen Crespadoro und Castelvecchio. „Augitreicher Basalt, in dem ein stark glänzendes, schillerndes, braunes Mineral auftritt, welches als Broncit angesehen werden darf." v. Lasaulx. Zs. geol. Ges. 25. 339. 1873. — Fonte del Capo über Avesa, Vicenza. Olivin faserig umgewandelt; die nicht reichliche Glasbasis ist trichitisch; hier und da kleine rundliche Massen von sekundärem Kalkkarbonat. Zirkel. Basaltgest. 124. — Radicofani. Feinkörniger bis dichter Basalt, in dem Plagioklas und Olivin häufiger makroskopisch sichtbar sind als Augit und Magneteisen. Poren mit Hyalit erfüllt. U. d. M. vorherrschend Plagioklas, zahlreiche Olivinkörner, Augit, Magneteisen, Apatit. Dazu gehören rothe Schlacken. In beiden Gesteinen 55 pCt. Kieselsäure. vom Rath. Zs. geol. Ges. 17. 405. 1865. — Sardinien. Hochebene Campeda, S. über Bonorva. Lavadecke. Ausgeschieden Plagioklas und Olivin. In Grundmasse und Hohlräumen Eisenglanz. Poren mit Plagioklas ausgekleidet. Wenig Augit. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1883. 128. — S. Leonardo, S. von Campeda. Lavastrom des Monte Urtica. Grau, ziemlich poros, etwas Olivin. U. d. M. Olivin (mit etwas Glas und Magneteisen); Plagioklas (mit Einschlüssen von Apatit, Magneteisen, Glas); Augit; Magneteisen relativ spärlich. Im Gestein 45,51 pCt. Kieselsäure. — Gangbasalt zwischen Cuglieri und S. Lussurgiu. Dicht, blaugrau. U. d. M.

Olivin ziemlich selten; Augit reichlich; Plagioklas herrschend (z. Th. zonal); hellbrauner Biotit; Magneteisen; Apatit; dem Nephelin ähnliche Durchschnitte; etwas hellfarbige gekörnelte Glasbasis. Dölter. Producte des Vulcans Monte Ferru. Denksch. Mathem. Kl. d. Wiener Akad. 29. 73. 1878. — Roccamonfina. Doleritbasalt-Lavastrom am unteren Abhang des Monte S. Croce, bei la Cerciara. Schwarzgrau, sehr feinkörnig, mit parallelen Poren. Wenig Plagioklas und Augit sichtbar. U. d. M. noch Olivin, Magneteisen, farblose Glasbasis, reich an schwarzbraunen Körnern. (Im Gestein 54,$_{62}$ pCt. Kieselsäure, Abich). Roth. Abh. Berl. Akad. 1877. 45. — Pontinische Inseln. Ventotene. Blaugrauer feinkörniger Doleritbasalt mit mehr Olivin als Plagioklas und Augit bildet die über dem Meere sichtbare Grundlage der Insel. Wo das Gestein poros ist, sind die Hohlräume mit Kalkspath und Zeolithen erfüllt. U. d. M. noch Magneteisen. Im Gestein 49,$_{42}$ pCt. Kieselsäure. Dölter.

Liparische Inseln. Stromboli. Lava. S. Bartolo. In röthlichbrauner, dichter, rissiger Grundmasse ist mehr Augit als Plagioklas, etwas Olivin, sehr vereinzelt Biotit sichtbar. U. d. M. noch Magneteisen, Plagioklas mit Glaseinschlüssen. Grundmasse aus wasserheller Basis mit reichlichen Plagioklasleistchen und Augitkryställchen. Braun durch Eisenoxyde. In anderen olivinreichen Laven der Insel fehlt die Glasbasis. Die bisweilen zonalen Plagioklase enthalten reichlich Glaseinschlüsse, die Augite sind z. Th. zonal. — Vulcano. Monte Saracenico. Dichte blauschwarze Basaltlava, in welcher mehr Plagioklas und Augit als Olivin sichtbar ist. U. d. M. Grundmasse braunes Glas mit zahlreichen Augitmikrolithen und Magneteisen. Roth.

Sicilien. Vorätnäische Basalte. Motta S. Anastasia. Braunschwarz, mit etwas Olivin. U. d. M. Plagioklasleisten überwiegend; Augit (z. Th. mit Glaseinschlüssen); Olivin; Magneteisen; Apatit; bräunliche, z. Th. in grünliche, faserige Substanz umgesetzte Glasbasis. Sekundär Kalkspath und Aragonit. Sehr blasige, sekundär mit Zeolithen erfüllte Dolerite und Basalte finden sich bei Aci Castello und auf den Cyclopeninseln. Auf letzteren waltet von Zeolithen der Analcim vor (daher die Bezeichnung Analcimit für diese Gesteine); ausserdem finden sich dort in Hohlräumen Anorthit (Cyclopit)[1]) und porricinähnliche Augitnadeln. Bei Aci Castello überwiegen Herschelit, Natrolith, Phillipsit u. s. w.; ausserdem kommen Carbonate vor. U. d. M. enthält das Gestein vorherrschend Augit; ferner Plagioklas; Olivin; Apatit; Magneteisen, z. Th. titanhaltig; verwitterte Glasbasis. v. Lasaulx. Aetna. Bd. II. 424—428. — Jüngere Laven des Aetna. Labrador, Augit, Olivin reichlich ausgeschieden, sodass stellenweise die Grundmasse zurücktritt. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Plagioklas, Augit, Magneteisen, Apatit, spärlicher brauner Glasbasis; hier und da finden sich Bruchstücke von Hornblende mit dichten Magneteisenkränzen. Der zonale Plagioklas ist z. Th. reich an Einschlüssen, besonders von Glasfetzen; der pleochroitische Augit schliesst Glas und Magneteisen ein. Bisweilen (Lava von 1787 und 1819) ist die Grundmasse sehr augitarm; bisweilen ist der Augit nicht porphyrisch

[1]) Cyclopit sitzt auf Analcim oder wird von diesem umhüllt. v. Lasaulx. l. c. 508. Der Cyclopit ist also nicht sublimirt. cf. v. Lasaulx. l. c. 429.

ausgeschieden, sondern nur in der Grundmasse vorhanden (Lava von 1832, 1843, 1879). Wo der Plagioklas zurücktritt (Lava von 1614, 1766) nimmt die Menge des Magneteisens zu. Glasbasis ist selten (Lava von 1792 und 1809) reichlich. Die Basalte, welche als Gänge die Tuffe durchsetzen, haben z. Th. glasige Salbänder. Diese zeigen bei einem Gang im Teatro grande einige Augitkörner und bestehen u. d. M. aus braunem Glas mit (dicht zu dendritischen Aggregaten vereinigten) Magneteisenkörnern, Plagioklasleisten (Interpositionen zonal), kleinen Augitkörnern und etwas Olivin. Die obsidianartigen Glassalbänder eines Ganges der Serra Cuvvighiuni zeigen u. d. M. in vorherrschender lichtbrauner Glasmasse zahlreiche, oft sternförmig gruppirte Plagioklasleistchen mit Körnern von Augit und Olivin. ib. 451, 452—460. Die Lapilli sind meist glasreich; die Sande und Aschen enthalten neben Glasscherbchen rundliche Glasstückchen, Plagioklase (oft zonal und reich an Einschlüssen), Augite (auch mit Einschlüssen)', Olivin, Magneteisen (Zirkel. Jahrb. Miner. 1872. 17). In der Asche, welche am 10. Februar 1880 in Catania fiel, fand v. Lasaulx auch Eisenglanztäfelchen und Apatit.

Insel Ferdinandea. (1831). Schwarze, blasige, feinkörnige Lava. Etwas Augit und in einigen Hohlräumen Glasüberzüge sichtbar. U. d. M. vorherrschend Plagioklasleisten; Augit ziemlich untergeordnet (zuweilen mit Magneteisenkörnchen), Olivin ziemlich reichlich, Magneteisen, Glasbasis mit reichlichsten Mikrolithen. Im Gestein 49,$_{24}$ pCt. Kieselsäure. Ausserdem hellgraue, sehr leichte Lapilli (nach Abich mit 61,$_{08}$ pCt. Kieselsäure). — Pantelleria. Cuddie Monti und S. Marco. Dichte, cavernose Lavaströme. Plagioklasbasalte von durchaus krystalliner Zusammensetzung mit 49,$_{35}$ bis 48,$_{87}$ pCt. Kieselsäure. Die begleitenden Lapilli zeigen in vorwiegend glasiger, an Mikrolithen ziemlich reicher, kaffeebrauner Grundmasse Plagioklase, braungrünliche Augite und Olivine. Förstner in Tschermak. M. M. 1883. 393.

Kaukasien. Idisi bei Erman. Dichter grauer Basalt mit Plagioklas, Augit, Olivin. — Gori Djuari. Tertiärer Basalt. In tiefgrauer dichter Grundmasse Olivin und schlackige Partikel. U. d. M. Grundmasse aus Plagioklas, Augit, Magneteisen und Mikrolithen von Plagioklas und Augit. — Perevisa. Dolerit in sarmatischen Schichten. In grauer krystalliner Grundmasse Plagioklas, Augit, Olivin. Tschermak. Miner. Mitth. 1872. 107.

Achalkalak, am Berg Abul, in SW.-Richtung von Tiflis. Perlgrauer, poroser, ziemlich grobkörniger Dolerit. U. d. M. ist der vorherrschende Plagioklas z. Th. zonal; der schmutzig grüne Augit bildet ausgezeichnet zonale, nicht scharf begrenzte Körner; der spärliche Olivin ist z. Th. zu Eisenoxyden verwittert; das Magneteisen ist in allen Gemengtheilen eingeschlossen, besonders im Plagioklas, und bildet äusserst zierlich verzweigte Krystallgruppen. Der Apatit, vorwiegend im Plagioklas eingeschlossen, bildet ziemlich lange und dicke Nadeln. Arzruni. Mittheilung.

Canarische Inseln. S. Miguel. Pico das Camarinhas. Dolerit. Plagioklas (oft zonal); Augit (oft zonal, mit Einschlüssen von Glas, Apatit, Olivin); Olivin. Sekundär Aragonit und Zeolithe. — Ponte Delgada. Feinkörnige Anamesite. Oft Olivin, selten Augit und Plagioklas eingesprengt. In Blasenräumen

Eisenglanz. — Lava bei Mosteiros. Glasreiche Basaltlava mit Olivin (der Picotit, Augit und Glas einschliesst); Augit (oft mit Glaseinschlüssen); Plagioklasleisten; Magneteisen (in Eisenoxyd umgesetzt); dunkles, durch Salzsäure nicht angegriffenes Glas. Mügge. Jahrb. Miner. 1883. II. 233 u. fg. — Madeira. Funchal und Ruivo. Basalt. U. d. M. ist die Grundmasse ein sehr feinkörniges (krystallines oder nur spurenhaft Glas enthaltendes, aus verkrüppelten Mikrolithen der Gemengtheile bestehendes) Aggregat, in welchem mikroporphyrisch Plagioklas, weniger häufig Augit, ferner Olivin und Magneteisen hervortreten. Zirkel. Mikr. Besch. 429. — Lombo dos Portaes im Curral. Der feinkörnige Anamesit (aus reichlichen Plagioklasen, Augit, zahlreichen Olivinen und Magneteisen bestehend) geht über in porosen, grobkörnigen Dolerit aus sehr vorherrschendem Plagioklas mit Augit, Magneteisen und fast ganz zurücktretendem Olivin. K. von Fritsch. Jahrb. Miner. 1865. 655. — Tenerife .Lavastrom von las Majorquines. Aschgrau, sehr blasig. Sichtbar sind Augite und kleine Olivine. Im Gestein, das nur wenig Magneteisen enthält, 52,46 pCt. Kieselsäure; sp. G. 2,945. Ch. Ste.-Claire Deville. Voyage géol. aux Antilles. 1848. 171 und 88. — Palma. Meist blasige und schlackige, graue bis schwarze Doleritbasalte, welche meist Augit und Olivin eingesprengt enthalten. Bisweilen in Hohlräumen Zeolithe. U. d. M. zeigt der Olivin meist Einschlüsse von Magneteisen, Spinell (Picotit?), Schlacke und Glas (beide zonal angeordnet), ferner Gasporen, seltner Einschlüsse von Flüssigkeiten. Er verwittert meist zu gelbrothen bis rothbraunen Eisenverbindungen, seltner zu Serpentin, oder setzt sich in Magneteisen um. Plagioklas. Der am reichlichsten vorhandene, bisweilen pleochroitische Augit (selten mit Flüssigkeitseinschlüssen) schliesst Hornblende, Magneteisen, Glas ein. Die spärliche und nur als Einsprengling auftretende Hornblende zeigt dunkelen Rand aus Hornblendemikrolithen und Magneteisen oder ist von diesem Gemenge erfüllt; Magneteisen; Apatit. Die meist vorhandene Glasbasis ist häufig entglast. L. van Werveke. Jahrb. Miner. 1879. 816. — Pico de la Cruz. In dem dichten, grauschwarzen, compakten Basalt ist Augit und Olivin makroskopisch sichtbar. U. d. M. Plagioklasleisten; Augit gross und reichlich; Olivin; Magneteisen; gekörnelte Glasbasis.

Capverdische Inseln. Fogo. Lavastrom auf der SSO.-Seite der Insel, wahrscheinlich aus dem Jahre 1769 herrührend. Grau, fast schwarz, körnig. Kleine Augite, Magneteisen, wenig oder kein Olivin sichtbar. 43,45 pCt. SiO^2; 10,15 pCt. CaO. Ch. Sainte-Claire Deville. Voyage géol. aux Antilles et aux îles de Ténériffe et de Fogo. 1848. 174. [Ob hieher?] — San Thiago. Oberes Picosthal. Dichter mikrokrystalliner Basalt. U. d. M. herrschend röthlicher Augit; Plagioklas; Magneteisen; etwas Olivin. Der Plagioklas mit 11,29 pCt. Kalk, 6,79 pCt. Natron und 48,88 pCt. Kieselsäure, vielleicht der Anorthitreihe angehörig, enthält Olivin, Glas, Magneteisen eingeschlossen. Im Gestein 42,65 pCt. Kieselsäure. Dölter. Capverdische Inseln. 1882. 48. — S. Vincent, nahe dem Dorf. Dunkler, körniger Dolerit. Grosse, zonale Augite (mit Einschlüssen von Magneteisen und Glas) sind vorherrschend; Plagioklas (wohl Labrador) zurücktretend; nicht sehr viel Olivin; Magneteisen. ib. 51. — Madeiral. Stromartiger Basalt, porphyrisch durch Augit und Olivin. U. d. M. grössere Augite (nelken-

braun und zonal; mit Einschlüssen von Glas, Magneteisen, Mikrolithen); Plagioklasleisten; Olivin; Magneteisen. Dölter. ib. 52.

St. Helena. Basalt mit braunrothen Olivinkörnern und spärlicher, trüber, graulichgelber, glasiger Zwischenmasse. Zirkel. Basaltgest. 129.

Camerun-Gebirge. Doleritbasalt-Lava. In vorherrschender rothbrauner Grundmasse mit kleinen, runden, zahlreichen Blasenräumen sind Augit und langgestreckte Olivine ausgeschieden. U. d. M. besteht die Grundmasse aus winzigen Plagioklasleisten, lichtgelben Augitkörnern, spärlicheren rothbraunen Olivinen und ziemlich stark entwickelter Basis. In den Augiten und Olivinen ist bräunlichrothes Glas eingeschlossen. Die eisenreichen Olivine verwittern ausschliesslich zu blutrothem Eisenoxyd, welches auch auf feinen Rissen der Olivine erscheint. Cohen. Jahrb. Miner. 1881. I. 266.

Comoreninsel Johanna, bei Pomony. Rundporiger, blaugrauer Basalt mit grossen Plagioklasleisten, Augit und Olivin. U. d. M. noch Magneteisen. Die Plagioklase führen Glaseinschlüsse; das Gestein zeigt in geringer Menge eine umgeänderte glasige Zwischenmasse. Roth.

Ile de la Réunion. Plaine des palmistes. Hellgraue, sehr zellige Basaltlava mit Plagioklas und Olivin. U. d. M. in ganz krystalliner Grundmasse sehr reichlich Augit; Plagioklasleistchen; Olivin (mit Einschlüssen von Augit und Magneteisen); Magneteisen. In Hohlräumen Hyalit und Eisenoxyd. sp. G. $2{,}_{43}$. Vélain. Descr. géol. etc. 1878. 60.

Aegypten, N. von Abu-Zábel, N. von Cairo. Perlgrauer feinkörniger Dolerit mit Plagioklas, grossen Olivinkörnern, braunen Augiten und Drusenräumen, welche mit Kalkspath gefüllt sind. U. d. M. durchweg krystallin. Noch Magneteisen, auch Apatit, Plagioklas z. Th. zonal und reich an Einschlüssen. Arzruni. Sitzungsber. Berl. Akad. 1882. 178. — Oase Beharīēh. Schwarzer Basalt, stellenweis mit feinkörniger Struktur. U. d. M. durchaus krystallin. Plagioklas (schliesst Mikrolithe und Apatit ein), Augit (z. Th. mit Glaseinschlüssen und Gasporen), Olivin (z. Th. mit Glaseinschlüssen), Magnet- und Titaneisen, Apatit, spärlich Biotit. Zirkel in Zittel. Geol. Bau d. libyschen Wüste. 1880. 34 und Arzruni l. c.

Syrien. See Tiberias. Dolerit, fein- bis kleinkörniges Gemenge von Plagioklas, Olivin, mehr untergeordnetem Augit und Magneteisen. In Hohlräumen der porosen Abänderungen sieht man Olivinkrystalle. U. d. M. Plagioklas überwiegend; Olivin mit rother, durch Verwitterung entstandener Eisenoxydhülle; Augit untergeordnet; Magneteisen in stabförmigen aneinander gereihten Aggregaten. Keine Basis und keine Grundmasse. G. vom Rath. Verh. naturh. V. Rh. u. W. Correspbl. 89. 1881.

Syrische Wüste. Ruinenstätte Zebed, östlich von Aleppo. Dunkelgrau, feinkörnig, poros. U. d. M. Plagioklas, grünlicher Augit, Magneteisen, (Apatit, Arzruni). In Hohlräumen Kalkspath und Zeolithe. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1881. 141. — Khunâsara, SO. von Aleppo. Dunkelgrün, poros. Plagioklas, reichlich Olivin, spärlich Augit. U. d. M. Magneteisen (Apatit, Arzruni). In Hohlräumen Kalkspath und Zeolithe. Roth. l. c.

Gebel Hauran, S. von Damaskus. Blaugrauer, an Olivin reicher, poroser Basalt, dessen Hohlräume Kalkspath und Hyalit enthalten.

Aden. Lava. Neben Basalten mit rein krystallinkörniger Grundmasse treten Basalte mit z. Th. isotroper gekörnelter Glasbasis auf. Beide enthalten Apatit, hier und da Eisenglanz. Die häufigen Mandelsteine enthalten Kalkspath und Zeolithe, auf Klüften kommen Kalkspath und Opal vor. U. d. M. sind die Plagioklase stets überwiegend und meist leistenförmig; grössere Individuen bisweilen zonal; Augit ist nicht reichlich vorhanden; Olivin und Magneteisen oft verwittert. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1881. 5 (cf. Vélain. Desc. géol. etc. 1878. 41).

Insel Samothrake. Basalt. Aus Tuffen westlich von Palaeopolis und Brechos. Braunschwarz mit Plagioklas, Biotit und verwitterten Olivinen. U. d. M. Grundmasse vorwiegend Glasbasis mit zahllosen, winzigen, körnigen oder keulenförmigen Gebilden (Biotitmikrolithen?), Magneteisenkörnchen (deren rothbrauner, durch Verwitterung entstandener Hof die Färbung des nicht frischen Gesteins bedingt) und farblosen, fluidalen Mikrolithen. Plagioklas mit Glaseinschlüssen; der eisenreiche Olivin ist meist zu Eisenoxydhydrat verwittert; der Augit schliesst so grosse Menge Magneteisen ein, dass zuweilen die Augitmasse dagegen zurücktritt. Niedzwiedzki in Tschermak. M. M. 1875. 105.

Nordasien. SW. vom Baikalsee, Umgegend der Seen Kossogol und Dodnor. Mit wenig meist starkentglaster Basis. Bei Verwitterung der Olivine wird reichlich Limonit abgeschieden. Am nördlichen Ufer des Kossogol auch dichter, dunkelgrauer, nephelinhaltiger Plagioklasbasalt mit porphyrischem Olivin. Wenjukow. Jahrb. Miner. 1885. I. 431.

Japan. Asamajama, Prov. Sinano, N. von Tokio. Basaltlava. In schwarzer, poroser, glasiger Grundmasse Plagioklas und etwas Augit und Olivin sichtbar. U. d. M. in brauner, globulitisch entglaster Grundmasse grosse Plagioklase (durch kochende Salzsäure kaum angegriffen; z. Th. zonal und mit Glaseinschlüssen); hellgelblichgrüner, deutlich pleochroitischer Augit; Olivin (z. Th. mit Augit verwachsen); Magneteisen. Roth. — Funabara. Dunkelgrauer Basalt mit Olivin. U. d. M. Plagioklas (meist in einfachen Krystallen); Augit reichlich; Olivin (mit Magneteisen- und Flüssigkeitseinschlüssen); Magneteisen; globulitisch entglaste Zwischenmasse. Im Gestein $51{,}_{12}$ pCt. Kieselsäure. — Omuroyama. Mikroporphyrische Lava, mit Plagioklas, Olivin, vorwiegendem Augit, Magneteisen, brauner Glasbasis, welche voll von Globuliten ist und Felsosphärite enthält. Im Gestein $56{,}_{31}$ pCt. Kieselsäure. Bundjiro Kotô. Quart. J. geol. Soc. 1884. 450 und 453. — Kôfu, Prov. Kai, W. von Tokio. In grauer splittriger Grundmasse Plagioklas, spärliche Olivine und kleine Augite. U. d. M. noch Magneteisen, Apatit und Glasbasis (z. Th. mit Trichiten). Um Augit und Olivin Magneteisenkränze. Schumann. Zs. f. Naturw. 56. 367. 1883. — Insel Kiushiu, Prov. Hizen. Pass zwischen Arita und Imari. Basalt. Zurücktretende, Feldspathmikrolithen führende, homogene, kaffeebraune Glasbasis mit Plagioklas (zonal, mit Augitmikrolithen und Glaseinschlüssen); Augit (fast nur auf die Grundmasse beschränkt); Olivin (nicht in Grundmasse, z. Th. in Serpentin umgesetzt); Hornblende; Magneteisen. Um die ziemlich reichlichen, dunkelbraunen Hornblendekrystalle ein stark entwickelter Opacitrand. Pabst. Zs. geol. Ges. 32. 261. 1880.

Java. Vulkan Goenoeng Pankoeban-Prahoe. Lava. In dichter Grundmasse Plagioklas (z. Th. zonal; mit Glaseinschlüssen); Augit; Olivin; etwas Biotit. —

Goenoeng Goentoer. Lava. Plagioklas; Augit; Olivin (mit schwarzem opacitischem Rand); Magneteisen; Sanidin; lichtbraunes Glas. Ausserdem „Obsidian" mit Plagioklasen und kleinen Sphaerolithen. U. d. M. wasserhelles Glas mit bräunlichgrauen Mikrolithen; Magneteisen; Plagioklas. Lorié. Javaansche Eruptiefgest. 1879. 105 und 130. — Kloet (Klut). Am 3. und 4. Januar 1864 ausgeworfene Asche. Glassplitter; zonale Plagioklase und grüne Augite mit lichtbraunen Glaseinschlüssen, welche reich sind an Gasbläschen; Magneteisen; um die Krystalle farblose, sehr porose Glasbasis. Vogelsang. Phil. d. Geol. 1867. 179. Zirkel (Jahrb. Miner. 1872. 23) fand in den Plagioklasen gelbbraune und fast farblose Glaseinschlüsse. Nach Penck (Zs. geol. Ges. 30. 121. 1878) ist damit ident die vom Merapi im August 1846 ausgeworfene Asche. — Batu-Dodol. Basalt. In krystalliner (u. d. M. aus wasserhellem, z. Th. entglastem Glas bestehender) Grundmasse Plagioklas (mit Glaseinschlüssen); Augit (meist in Körnern, zuweilen mit Einschlüssen von Magneteisen und Flüssigkeiten); Olivin (ohne Interpositionen); Magneteisen (meist Körner). Daselbst auch feinkörnige Abänderungen mit Eisenglanz und eine Abänderung ohne Olivin. Rosenbusch. Ber. naturforsch. Ges. in Freiburg. 1872.

Philippinen. Luzon. Monte Arayat. In lichtgrauer, bald compakter, bald blasiger Grundmasse Augit und Olivin eingesprengt. U. d. M. noch Plagioklas und Magneteisen, Apatit, z. Th. auch Glasbasis. v. Drasche und Oebbeke. l. c. — Vulkan Albay (oder Mayon). Doleritbasalt-Lava. In compakter oder poroser, feinkörniger, hell- bis dunkelgrauer Grundmasse Plagioklas, grüner Augit, Olivin in wechselnder Menge, Magneteisen. Augit pleochroitisch, mit vielen braunen Glaseinschlüssen; das hellere Glas der Grundmasse ist krystallitisch entglast. Oebbeke und Roth in Jagor. Philippinen. 1873.

Insel Basilau. Isabela. Basalt. Graublau, feinporos. Einsprenglinge mit der Loupe nicht deutlich unterscheidbar. U. d. M. Plagioklas leistenförmig, Augit, Olivin, Magneteisen, braunes globulitisch gekörneltes Glas und gelbliche, isotrope Substanz. Oebbeke. Jahrb. Miner. Blgbd. I. 490. 1881.

Carolinen. Ponopé (Ascension). Plagioklasleisten, Augit (mit Glaseinschlüssen), Olivin (mit Einschlüssen von Magneteisen), Magneteisen. Keine Glasbasis in dem Basalt. Wichmann. Jahrb. Miner. 1875. 658.

Palau-Inseln. Baobeltoap bei Rallap. Basalt, z. Th. dicht, z. Th. mit Mandelsteinstruktur. Plagioklas, Augit, Olivin, Magneteisen. Sekundär Epidot, Kalkspath, Eisenglanz. Im Mandelstein Zeolithe, Kalkspath, Chalcedon, delessitähnliche Substanzen. Oebbeke. Jahrb. Miner. Blgbd. I. 493. 1881. Nach Wichmann auf den Palauinseln auch Augitandesite aus Plagioklas, Sanidin, Augit, wenig Magneteisen ($SiO^2 = 57{,}54$ pCt.) und Andesittuffe. ib. 492.

Viti-Inseln. Vitilevu, Kanathia, Munia. Basalt. Dunkelschwarz, dicht, bisweilen porphyrische Augite und Olivine. U. d. M. Plagioklas, gelbgrüner Augit, Olivin, Magneteisen. In Grundmasse meist Basis vorhanden. Wichmann in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. V. 40. 1883.

Heard-Insel. Hellfarbiger Basalt, begleitet von schwarzen Schlacken. U. d. M. kleinste Plagioklasleistchen; Magneteisenkörnchen; Putzen von Olivin; spär-

lich Glasbasis mit grösseren Augiten; Apatitnädelchen. Gümbel in Tschermak. Miner. Mitth. 1879. 188.

Insel Amsterdam. Nordabfall gegen Pointe Goodenough. Graue Basalt-Lava mit etwas Plagioklas und Olivin. U. d. M. Grundmasse aus Plagioklasmikrolithen, grünen Augitkörnern, Magneteisenoktaedern und spärlichem wasserhellem Glas. Ueberwiegend Augit; einzeln am Rand verwitterte Olivine; Plagioklas. Im Gestein $55{,}_{60}$ pCt. Kieselsäure. Vélain. Descr. géol. etc. 1878. 348.

Insel St. Paul. Innenabfall des Kraters an der Nordseite. Compakte, grünlichschwarze Basalt-Lava mit Plagioklas, etwas Augit und spärlichen Olivinkörnern. U. d. M. enthält der Plagioklas reichliche Einschlüsse von Glas, Gasporen, ferner von Augit und Apatit; der Augit ist einschlussfrei; Olivin ist meist zu Eisenoxydverbindungen verwittert; Magnet- und Titaneisen; bräunliches Glas (mit Magneteisenkörnchen) in geringer Menge in einer aus Plagioklasmikrolithen, Körnern von Augit und Magneteisen bestehenden Grundmasse. Vélain. l. c. 284. cf. v. Hauer. Jahrb. geol. Reichsanst. 16. 123. 1866.

Kerguelens-Land. Dolerit und Doleritbasalt, z. Th. als Mandelsteine ausgebildet, in denen Zeolithe, Quarz, Achat, Chalcedon, Hornstein, Opal, Kalkspath, Delessit auftreten. Roth. Monatsber. Berl. Akademie. 1875. 727. In dem Analcim führenden Basalt ist u. d. M. der Augit bräunlich, kaum pleochroitisch; der Plagioklas bildet grosse polysynthetische Zwillinge; Hornblende findet sich in vereinzelten, grünen, pleochroitischen Körnern; der Olivin ist meist in Serpentin oder in Eisenoxyde oder in Zeolithe umgesetzt; in manchen Magneteisenkrystallen findet sich als Einschluss Plagioklas, der ein Mal eine Serpentinumrandung zeigte; Apatit bildet dicke Krystalle. Arzruni. Mittheilung.

Vereinigte Staaten. Oregon, Cascade Gebirg, untere Stromschnellen des Columbiaflusses. Dolerit, unter Basalt anstehend. In brauner poroser Grundmasse vorwaltend Labrador (1 Ab + 4 An); Olivin; grüner Augit nur mikroskopisch; Magneteisen. Jannasch und Kloos in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. 102 und 1878. 395. — Dalles. Ostfuss des Cascadegebirges. Basalt. In schwarzer fettglänzender Grundmasse Plagioklas und Olivin sichtbar. U. d. M. noch Augit, Apatit, Magneteisen. Basis fehlt, im Plagioklas und Augit Glaseinschlüsse. ib. 1878. 394. — Mount Thielson, Coastrange. Hypersthenbasalt, bestehend aus Plagioklas, Hypersthen, Olivin, Magneteisen und Glasbasis. Diller. Jahrb. Miner. 1885. I. 437. — Colorado. Table Mountain bei Golden. Feinkörniger Basaltstrom. In Hohlräumen: Kalkspath, Aragonit, Chabasit, Thomsonit, Analcim, Apophyllit, Mesolith, Natrolith, Stilbit. Cross und Hillebrand. Amer. J. Sc. (3) 23. 452 und 24. 129. 1883. — Nevada, Eureka Distrikt. Feinkörniger grauschwarzer, oft poroser Basalt mit wenig Einsprenglingen, der u. d. M. reich ist an globulitischer, entglaster, keilförmiger Zwischenmasse. Der Olivin ist sehr ungleich vertheilt. A. Hague. Third report of U. S. geol. Survey. 1883. 279.

Unteres Truckeethal bei Wadsworth. Schwarzer, dichter, feinporiger Basalt. U. d. M. Plagioklas (z. Th. zonal; schliesst Augit, Olivin und globulitisches Glas ein); Sanidin; Augit; Olivin (schliesst Picotit ein); Magneteisen; Apatit; die fast farblose, globulitisch entglaste, keilförmige Zwischenmasse wird durch kochende Salzsäure nicht angegriffen. Zirkel. Microsc. petr. 1876. 233. Pl.

X. Fig. 4. — Black Rock Mountains. Dolerit. Plagioklas, Augit (mit einigen Glaseinschlüssen), Olivin, Magneteisen, globulitisch entglaste Glasmasse spärlich. Struktur gleichmässig krystallinisch körnig. ib. 247. — Truckee Range, westliche Hügel am Fuss, 4 miles NO. von Wadsworth. Ganz krystalliner, gleichmässig körniger Basalt aus Plagioklas, Augitkörnern, Magneteisen, Olivin. In den makroskopischen Olivinen Glaseinschlüsse mit Bläschen. ib. 240. — Elkhead Mountains, Anita Peak. Basalt mit Olivin. U. d. M. Plagioklas; Augit (dunkelbraun, schliesst Magneteisen ein); Olivin (schliesst Picotit und Glas ein); reichliche braune Glasbasis mit nur vereinzelten Mikrolithen bildet den Untergrund. ib. 250.

Australien. Victoria, Phillip-Island. Dichter schwarzer Basalt mit Olivin. In Mandelräumen Quarz, Mesotyp, Analcim, Gmelinit, Stilbit (Heulandit), Aragonit. Selwyn und Ulrich. 1866. — Richmond. Feinkörniger, anamesitähnlicher Dolerit. In Hohlräumen Phakolith, Phillipsit, Desmin. vom Rath. Pogg. Ann. 158. 400. 1876.

Van Diemensland. Dichter, dunkelblaugrauer Basalt mit Olivin.

Neu-Seeland, Südinsel. Dunedin. Basalt mit Augit und Olivin. Im Gestein 46,$_{60}$ pCt. Kieselsäure. Haughton. Phil. Mag. 1866. — Mount Eden, Auckland, Nordinsel. Blasige Basaltlava. ib.

Aucklands Inseln. Dolerite, Anamesite und Basalte. In Hohlräumen Kalkspath, Zeolithe, Sphaerosiderit. U. d. M. Plagioklas (mit Gasporen, Einschlüssen von Augit, Magneteisen, Glas); Augit (oft zonal und mit Einschlüssen von Glas und Magneteisen, bisweilen von Grundmasse und Biotit); Olivin (mit Einschlüssen von Picotit, Glas, selten von Flüssigkeiten); Apatit; Glasbasis fehlt fast ganz. M. Hartmann. Jahrb. Miner. 1878. 825.

Antillen. Guadeloupe. Morne l'Echelle. Dolerit, schwärzlichgrün. Plagioklas, Augit, etwas Olivin, Magneteisen. Im Gestein 48,$_{71}$ pCt. Kieselsäure (aus Verlust bestimmt), sp. G. 2,$_{907}$. — Soufrière-Kegel. Basalt. In körniger, rissiger, schwärzlicher Grundmasse Labrador (etwa 3 Ab + 8 An), Augit, kleine spärliche Olivine, Magneteisen, glashelle Körner (sp. G. nahe dem des Quarzes, mit 88 pCt. Kieselsäure). Im Labrador 54,$_{25}$, im Gestein 57,$_{95}$ pCt. Kieselsäure. Ch. Ste-Claire Deville. Bull. géol. (2) 8. 426. 1851. Dazu rechnet Deville Bimsteine mit 69,$_{66}$ pCt. Kieselsäure.

San Salvador. Vulkan Izalco. In dichter dunkelrauchgrauer bis schwärzlicher Grundmasse zahlreiche glasige Plagioklase; Olivin; Augit vereinzelt. K. v. Seebach. 1865. Im Gestein 53,$_{50}$ pCt. Kieselsäure. Bunsen. 1862.

Costarica. Vulkan Turrialba. Schwarze, halbglasige, fein porose bis schlackige Lava mit Plagioklas, reichlichen Olivinkörnern und etwas Augit. Etwas Magneteisen. Im Gestein (sp. G. 2,$_{7323}$) 56,$_{36}$ pCt. Kieselsäure. Marx. Zs. geol. Ges. 20. 529. Die von K. v. Seebach 1865 gesammelte Asche besteht aus vorwaltendem zonalem Plagioklas (der sehr reich ist an zonal angeordneten Einschlüssen), minder häufigem stark pleochroitischem Augit, spärlichem Olivin (mit Einschlüssen von Spinell) und etwa 30 pCt. Glas, das eckige Körner oder feinen hauchartigen Ueberzug der Krystalle bildet. Die von vielen äusserst kleinen Luftblasen durchschwärmten Glasfragmente lösen sich nach längerem Kochen in Salzsäure. Penck. Zs. geol. Ges. 30. 117. 1878.

Galopagos-Inseln. Basaltlaven. Bindloe und Abingdon. Grob poros, mit grossen Plagioklasen. Grundmasse aus Plagioklas, Augit, Olivin, Magnet- oder Titaneisen, vielleicht auch Resten ursprünglichen Glases. Olivin oft von Chlorit begleitet. Hie und da Eisenglanz. Röthlicher compakter Basalt von der Insel Hood zeigt bräunlich weisses Glas als Zwischenmasse. Die Schlacken und Lapilli der Basalte sind reich an gelbem Glas. Gooch in Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 135.

Süd-Chile. Portañuela am Nordfuss des Vulkans Yate. Dichter schwarzgrauer Basalt mit Plagioklas (zonal, mit Einschlüssen von Apatit, Augit und Glasmasse; vielleicht veränderter Anorthit, mit $46{,}_{03}$ pCt. Kieselsäure), Olivin (sehr eisenreich, etwa 11 MgO + 4 FeO), wenig Augit, Magneteisen, etwas fast ganz entglaste und gekörnelte Glasbasis. Im Gestein $52{,}_{02}$ pCt. Kieselsäure. Ziegenspeck. Jena. 1883. 29.

Anorthit-Gesteine.

Die wenigen jüngeren Eruptivgesteine, deren Anorthit chemisch untersucht ist, sind Anorthit-Augit-Gesteine. Die den älteren Corsiten (Anorthit-Hornblende-Gesteinen) entsprechenden jüngeren Gesteine (Matraite nach Szabó) sind nicht mikroskopisch oder chemisch untersucht.

Die bisher untersuchten Anorthit - Augit - Gesteine enthalten Magneteisen, Olivin, Titanit, Apatit, z. Th. Glasbasis, auch Labrador wird angegeben. Olivinreiche Gesteine liefern Serpentin. Um die Augite sind Magneteisenränder beobachtet, in den Anorthiten, Augiten, Olivinen Glaseinschlüsse, im Olivin Einschlüsse von Picotit und Magneteisen.

Island. Basalt-Lavastrom, NNW. der Hekla bis zur Thiorsá. In dunkelgrauer, kryptokrystalliner Grundmasse Anorthit (mit $1{,}_{85}$ pCt. Natron nach Damour), Augit, Olivin, titanhaltiges Magneteisen. Sartorius von Waltershausen. Abh. der Kgl. Ges. der Wissensch. zu Göttingen. 10. 23. 1862. [Im Gestein $49{,}_{67}$ pCt., im Augit $49{,}_{17}$ pCt., im Anorthit $44{,}_{54}$ pCt., im Olivin $40{,}_{13}$ pCt., in der Grundmasse $50{,}_{10}$ pCt. Kieselsäure. In letzterer muss also noch ein kieselsäurereicher Gemengtheil (Basis?) vorhanden sein.] — Odadárhaun, am Ufer des Skálfandarfljót, nördlich der Kirche Lundarbrekka. In aschgrauer fast homogener Grundmasse enthält der Basaltlavastrom Anorthit, Augit, Olivin, titanhaltiges Magneteisen. Sartorius. ib. 31. [Im Gestein $50{,}_{52}$ pCt., in der Grundmasse $51{,}_{42}$ Kieselsäure nach Uhrlaub.] — Beim Priesterhof Halldorstadr, östlich vom Skálfandarfljót. Feinkörniger Basalt mit zahlreichen Anorthitkörnern (etwa 1 Ab + 16 An, mit $1{,}_{16}$ pCt. Natron und $17{,}_{75}$ pCt. Kalk). U. d. M. ist die Grundmasse ein feinkörniges Aggregat aus winzigen Mikrolithen von Feldspath, Augit, Magneteisen und Spuren braunen Glases. Die Augite umgiebt ein Rand von Magneteisen. Schirlitz in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. IV. 435—438. 1881. [Ob ident mit dem vorhergehenden?] — Anamesit an der Küste des nördlichen Eismeeres mit Anorthit. Zirkel und Preyer. Reise nach Island. 1862. 295.

Santorin. Maiinseln, Einschlüsse in der Lava von 1866. Lichtgrau, poros. Anorthit, Augit, Olivin, Magneteisen, Titanit in bald spärlicher, bald reichlicher Grundmasse. Fouqué. Santorin et ses éruptions 1879. 201. — Gangge-

steine des nördlichen Thera. In fluidaler Grundmasse, welche aus globulitisch getrübtem Glas mit Plagioklasmikrolithen, Magneteisen, oft herrschendem Augit besteht, sind ausgeschieden Anorthit; untergeordnet Labrador; Augit; Olivin; Titanit; Magneteisen; Apatit. Sekundär gebildet sind: Kalkkarbonat, Brauneisen, Chlorit, Zeolithe. Im Anorthit, Augit, Olivin finden sich Glaseinschlüsse. Im Gestein 51,7 bis 52,4 pCt. Kieselsäure; mehr als im Anorthit, welcher 43,6 bis 47,9 pCt. Kieselsäure und eine geringe Menge Natron enthält. ib. 310. — Hieher gehören die ältesten Laven des Massivs von Megalo Vouno und des kleinen St. Elias, welche sowohl von Anorthit als auch von Andesit haltigen Ganggesteinen durchbrochen werden (ib. 334), sowie die Klippen vor dem Hafen von Balos, im SW-Theil von Thera. Im Gestein ist in grossen Krystallen nur Olivin ausgeschieden. U. d. M. sieht man Anorthit, Augit, Magneteisen, wenig Glasbasis, welche reich ist an Globuliten und Labradormikrolithen. Fouqué. ib. 341.

Japan. Fujiyama, Kraterrand. U. d. M. Anorthit (mit Schlackeneinschlüssen); Olivinkörner (oft mit schwarzem Magneteisenrand); Augit nicht reichlich; reichliche kleine Magneteisenkörner; Apatit; spärlich wasserhelle Basis. Wada Tsunashiro. Transact. of the Seismolog. Soc. of Japan 1884. Analyse des Gesteins I, sp. G. 2,642 (Luedecke giebt auch braunen Glimmer als vereinzelten Gemengtheil an.) — Tonosawa bei Hakone. Grobkörnig. Analyse des Gesteins II (sp. G. 2,805), des Anorthites III. Wada Tsunashiro. l. c.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	P^2O^5	aq.	
I.	49,77	20,57	6,06	5,11	0,20	5,00	10,37	1,08	0,84	0,16	0,73	= 99,89.
II.	48,97	22,91	4,81	4,02	0,08	3,78	13,44	1,29	0,34	0,22	0,47	= 100,33.
III.	44,16	31,87	1,33	—	—	0,53	20,90	0,32	0,55	—	0,60	= 100,26.

Seychellen. Insel Cerf. Gänge in Granit. U. d. M. sieht man in ganzkrystalliner Grundmasse aus Labradorleisten, Augit und Magneteisen grosse Anorthite, Augit, etwas Olivin und Magneteisen. Vélain. Bull. géol. (3) 7. 285. 1879.

Ile de la Réunion. Grand-Brulé, Lava 1813. Nächst der Stromoberfläche glasig und compakt, im Innern mikrokrystallin und blasig. Anorthit (anal., 43,51 pCt. SiO^2, 2,03 pCt. Natron; 0,35 pCt. Kali) und Olivin sichtbar. U. d. M. hellbraunes Glas mit Magneteisen, Anorthit, Augit, Olivin, etwas Titaneisen und Apatit. Im Olivin Glaseinschlüsse. — Piton de la Fournaise. Lava am Fuss des Kraters, Juli 1874. Schlackig, dicht; Olivin sichtbar. U. d. M. nur wenig braune globulitische Glasbasis, Anorthit, dunkelgrüner Augit, Olivin, Magneteisen. Im Gestein 43,98 pCt. SiO^2, sp. G. 2,97. — Rivière du Mât. Olivinreiche Anorthitbasalte liefern Serpentin. Die erhaltenen Olivine lassen noch Einschlüsse von Picotit und Magneteisen erkennen. Die Grundmasse besteht aus Anorthit, Augit, Magneteisen oder Titaneisen. Vélain. Descr. géol. etc. 1878. 131, 143, 192.

Nach der Anorthitanalyse von Ch. Ste.-Claire Deville kommen auf der Insel St. Eustache, Antillen, Anorthitlaven vor. Ann. Chim. Phys. (3) 43. 286. 1854.

Indischer Ocean. St. Paul. Graue, körnige, fast schwammige Lava, porphyrisch durch grosse Anorthite (mit 1,17 pCt. Natron und 0,82 pCt. Kali), welche

braunes Glas einschliessen, und durch Augite, welche Magneteisen einschliessen. U. d. M. besteht die fast ganz krystalline Grundmasse aus Anorthitkryställchen, Augitkörnern, Magneteisen, sehr spärlichem Olivin und enthält als Zwischenmasse nur spärliche, braune, granulirte Glasbasis. Vélain. ib. 291.

Plagioklas-Diallag-Gesteine.

Als geologische Dependenz von Basalt fand Zirkel (s. p. 191) auf der Insel Mull neben diabasähnlichen Doleriten und eigentlichen Basalten (s. p. 344) deckenartige, mittelkörnige Gesteine mit der Zusammensetzung des Olivingabbro. Sie sind besonders an den Bergen Ben y chat, Ben greig, Cruach ruilin, auch am Berge Glencamel entwickelt und bestehen aus weisslichem vorwaltendem Plagioklas (überreich an Flüssigkeitseinschlüssen), dunkelgrünlichbraunem, oft faserigem Diallag (am Rande in grünen faserigen Amphibol oder in Uralit umgesetzt), reichlichen schwärzlichgrünen Olivinkörnern (erfüllt mit Nädelchen oder Körnchen, vielleicht von Magneteisen) und Chrom- oder Titaneisen.[1])

Nach ihrem tertiären Alter gehören hieher auch die ligurischen Gabbro (s. p. 186) und einige andere (Nikobaren, Andamaninseln u. s. w.).

Als Diallag-Andesit beschreibt von Drasche vom Laufengraben, den höchsten Punkten des Smrkouzgebirges, Steiermark, ein ziemlich feinkörniges, dunkelbraunes Gestein mit zahlreichen, kleinen, lichtbräunlichen Plagioklasen und tiefgrünen kleinen Diallagen. Zwischen diesen Krystallen liegt eine grüne, strukturlose, serpentinartige Substanz, gemengt mit kleinen Plagioklasen, welche vielleicht von Olivin abstammt; ausserdem noch Magneteisenkörner.[2])

Auf Kolter, Faroer, findet sich nach Osann ein graubrauner, feinkörniger Diallag-Andesit, dessen Hohlräume mit Opal und Heulandit erfüllt sind. Neben Plagioklas und diallagartigem Pyroxen enthält das Gestein braunes, globulitisch gekörneltes Glas, welches oft in ein grünes Verwitterungsprodukt übergeht. Olivin fehlt.[3])

Basaltgläser, Magmabasalte, Limburgite, Tachylyt, Hyalomelan, Augitit.

Für glasige, lose auf der Oberfläche oder in porosen verwitterten Basalten gefundene oder in Basaltmandelsteinen und Basalttuffen nesterartig eingeschlossene Massen, sowie für glasige Salbänder brauchte man die Namen Tachylyt[4]) und Hyalomelan[5]). Später fand man dieselben Gebilde als festes anstehendes Gestein und kam nach dem Vorschlag von Rosenbusch überein, die von Salzsäure leicht zersetzbaren Gläser Tachylyte, die wenig oder garnicht angreifbaren Hyalomelane zu nennen.[6]) In der mikrosk. Physiographie der massigen Gesteine schlug Rosenbusch vor, diese Namen als Unterabtheilungen für die glasigen

[1]) Zs. geol. Ges. 23. 58. 1871. — [2]) Tschermak. M. M. 1873. 3. — [3]) Jahrb. Miner. 1884. I. 47. — [4]) Von Breithaupt für das als Mineral betrachtete Vorkommen vom Säsebühl 1826 aufgestellt. — [5]) Von Hausmann 1847 für das als Mineral betrachtete Vorkommen von Bobenhausen aufgestellt. — [6]) Für veränderte, wenig harte, stark wasserhaltige Tachylyte mit geringem specifischem Gewicht schlug Petersen, Jahrb. Miner. 1869. 33, die Bezeichnung Hydrotachylyt vor.

Basalte oder Basaltvitrophyre beizubehalten, welche durch Zurücktreten des Glases in die glasreichen Basalte oder Tachylytbasalte verlaufen.[1]) Unter Limburgit fasste er[2]) 1872 „alle jüngeren feldspathfreien Gesteine zusammen, welche in irgendwie gearteter Basis Krystalle von Olivin, Augit, Magneteisen als wesentliche Gemengtheile enthalten, wozu sich accessorisch Apatit, auch wohl Hornblende und ein rhombischer Pyroxen gesellen. Die nahe Beziehung der Limburgite zu den Basalten findet auch darin ihren Ausdruck, dass an manchen Lokalitäten in geringer Menge accessorische Feldspathleisten in das Gesteinsgewebe eintreten. Die Limburgite sind danach tertiäre Analoga der älteren Pikritporphyre.“ Für Basalte, „denen der feldspathige Bestandtheil gänzlich abgeht (oder äusserst sparsam zu entdecken ist), und dessen Stelle das mehr weniger entglaste oder ziemlich reine Glasmagma einnimmt, so dass die Grundmasse nur aus Augit, Magneteisen und Glasmagma besteht“, schlug Bořicky[3]) den Namen Magmabasalte vor, die demnach den Limburgiten von Rosenbusch vollständig entsprechen. Bořicky theilt die Magmabasalte in dunkle (mit bräunlichem trichitreichem Magma) und in lichte (mit graulichweissem, nadelförmig-körnig staubigem Magma). In beiden kommen bisweilen Plagioklase und Nepheline vor, Leucit wird in einem hellen Magmabasalt (von Reichenau) erwähnt; oft ist die Basis nur als sparsame glasige Zwischenmasse vorhanden (Reichenau; Kuzoverberg bei Tříblic; Geltschberg bei Liběschitz). Da nach Bücking die Basis der Limburgite bald von Salzsäure kaum angegriffen wird, bald mit Salzsäure leicht gelatinirt unter Abscheidung reichlicher Kochsalzwürfel, so nennt er die ersteren Limburgite des ersten Typus (es sind vorwiegend dunkle Magmabasalte), und die letzteren Limburgite des zweiten Typus (es sind vorwiegend helle Magmabasalte). „Die Limburgite des ersten Typus scheinen in näherer Beziehung zu stehen zu den Plagioklasbasalten, die des zweiten zu den Nephelinbasalten. Einige Limburgite stehen zwischen dem ersten und zweiten Typus, insofern sie zwei verschieden constituirte Gläser enthalten.“[4])

Das Fehlen oder fast gänzliche Zurücktreten von Plagioklas (und Nephelin) ist demnach das Bezeichnende für Magmabasalt oder Limburgit, in denen Olivin nur selten mangelt. Nach der übereinstimmenden chemischen Zusammensetzung und dem örtlichen Zusammenvorkommen ist ein Theil der Magmabasalte den Doleritbasalten zuzurechnen, ein anderer den Nephelinbasalten; ob nicht einige Magmabasalte den Leucitbasalten und Augitandesiten angehören, bleibt dahingestellt. Die ganze Gruppe ist eine vorläufige, welche erst durch weitere geologische, mikroskopische und chemische Untersuchungen aufgelöst werden kann. Bezeichnet man die makroskopisch glasig ausgebildeten Basalte (die Basaltgläser) als Basaltobsidian, resp. Basaltbimstein und Basaltpechstein, so reihen sie sich den Basalten ebenso an wie die entsprechenden Ausbildungen den Li-

[1]) 1877. 445. — [2]) Jahrb. Miner. 1872. 53 u. fg. und Massige Gest. 543. — [3]) Petrogr. Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. 1874. 40. 41. Das Magma wird (ib. 188 bis 190) etwas gewaltsam zu einem Gemenge von Nephelin und Anorthit berechnet. — [4]) Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1881. 156. Der Basanitoid der Stoffelskuppe bei Rossdorf führt braunes mit Salzsäure stark gelatinirendes Glas (siehe p. 349), aber nichts, was als Nephelin gedeutet werden kann. ib. 171 u. 172.

pariten, Trachyten u. s. w.; für die makroskopisch nicht glasig erscheinenden, u. d. M. glasreichen und von Plagioklas (resp. Nephelin) freien Basalte lässt sich die Bezeichnung Nephelinlimburgit, Doleritlimburgit verwenden. Wahrscheinlich werden als Limburgite auch noch Auswürflinge angeführt, welche nicht als selbstständige Gesteine zu bezeichnen sind.

Die Gemengtheile erscheinen, mit Ausnahme der Hornblende und des sog. muschligen Augites, in wohl begrenzten Krystallen. Der oft zonale, bisweilen pleochroitische Augit schliesst Magneteisen, Apatit, Glas, selten Flüssigkeiten und Hornblende ein. Unter gekreuzten Nikols zerfallen die Augite bisweilen in Quadranten, von welchen je zwei gegenüberliegende gleichzeitig auslöschen.[1]) Im muschligen Augit kommen Glaseinschlüsse vor. Der Olivin, welcher z. Th. in der eisenreichen Form des Hyalosiderites auftritt, setzt sich in Serpentin oder Eisenoxyd um und schliesst Magneteisen, Picotit, Glas ein. Plagioklas findet sich in spärlichen Leisten, und z. Th. Glas einschliessend im Limburgit von Oberaula bei Ziegenhain, vom Junckerskopf bei Metze, Habichtswald; von Bobenhausen; von Mainzer Eichen; von Nierstein; von Reichenau, Böhmen; von der Kilauea; ferner in Schonen, im Vitiarchipel, auf den Capverden. Nephelin, Hornblende, Biotit, Hauyn, Apatit, Magnet- und Titaneisen werden hie und da als Gemengtheile angeführt. Im hohen Grade wechselt die Basis nach Menge und nach Ausbildung. Bald ist sie sehr reichlich, bald nur als spärliche Zwischenmasse vorhanden; bald enthält sie keine Entglasungsprodukte; bald ist sie krystallitisch, trichitisch, globulitisch oder mikrofelsitisch entglast; auch Sphaerolithe und perlitische Ausbildung kommen vor. Mandelsteinstruktur ist nicht selten. Von sekundären Mineralien finden sich Karbonate, Chalcedon, Hyalit, Zeolithe, und nach van Werveke[2]) im Limburgit von der Foya auch Epidot.

Chemisches. Wie die beifolgenden Analysen zeigen, welche zwar die Zahl der vorhandenen nicht erschöpfen, aber doch die wesentlichen Varianten darstellen, kommen manche Hyalomelane und Tachylyte (No. I—IV, dahin auch Hyalomelan der Sababurg) chemisch mit Doleritbasalten überein. Die Tachylyte von Bobenhausen und Gethürms (No. V und VI) treten durch hohen Gehalt an Alkalien, namentlich an Kali hervor, wenn sie auch im Gehalt an Kieselsäure von einander abweichen. Die Limburgite VII—X wird man trotz der Abweichungen chemisch zu einer Gruppe rechnen dürfen. No. VIII und IX stehen, namentlich durch den geringen Thonerdegehalt, dem Nephelinbasalt von Meiches (s. p. 282. II) nahe. Der hohe Wassergehalt und der Gehalt an Karbonaten und Zeolithen zeigen, dass veränderte Gesteine vorliegen. In keinem der bisher analysirten Basaltgläser und Limburgite nähert sich der Gehalt an Magnesia dem der Pikritporphyre, wie der geringeren Menge an Olivin in ersteren Gesteinen entspricht. Bei krystalliner Ausbildung würden nach dem Alkaligehalt der Limburgite und Tachylyte alkalihaltige Mineralien entstehen müssen wie Nephelin und Plagioklas.

[1]) van Werveke. Jahrb. Miner. 1879. 484. in Palma; in Gethürms und Bobenhausen. ib. 824. — [2]) Jahrb. Miner. 1879. 488.

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Wasser	Summe
I.	54,28	—	14,83	14,73	—	—	3,65	7,02	4,22	1,27	—	100
II.	55,74	—	12,40	13,06 (Fe²O³ + FeO)		0,19	5,92	7,28	3,88	0,60	2,73	101,80
III.	54,14	0,88	13,12	7,20	4,72	Spur	5,94	7,34	3,82	0,57	2,78	100,51
IV.	51,41	2,61	12,92	2,87	9,29	0,16	5,45	11,46	2,92	0,70	0,32	100,11
V.	51,08	1,24	16,38	7,33	4,27	0,31	2,07	8,12	6,12	3,63	0,78	101,33
VI.	45,73	—	20,15	12,46	—	—	3,59	8,67	5,74	4,11	0,12	100,57
VII.	42,21	0,91	11,52	6,66	5,93	Spur	15,85	10,13	3,83	1,36	2,13*)	100,53
VIII.	42,78	0,28	8,66	—	17,96	0,95	10,06	12,29	2,31	0,62	3,96	99,87
IX.	42,24	0,92	8,66	7,45	8,36	—	11,76	12,27	4,02	1,08	3,71	100,47
X.	40,22	—	14,41	17,42	2,36	—	7,29	11,53	3,94	1,90	1,10	100,17.

*) Glühverlust.

I. Hyalomelan. Ostheim. Lemberg. Zs. geol. Ges. 35. 570. 1883. (Sp. G. 2,704, Gmelin.)

II. Tachylyt. Säsebühl. Schnedermann. Stud. götting. Ver. bergmänn. Freunde. V. 100. 1842. Sp. G. 2,579, Hausmann.

III. Tachylyt. Säsebühl. Möhl. Jahrb. Miner. 1874. 906. Sp. G. 2,578.

IV. Blasiger Basaltobsidian. Kilauea. Lava von 1843. Cohen. Jahrb. Miner. 1880. II. 41. Sp. G. 2,69.

V. Tachylyt. Bobenhausen. Möhl. l. c. Noch 0,05 pCt. Phosphorsäure. Sp. G. 2,686.

VI. Tachylyt. Gethürms. Lemberg. l. c.

VII. Limburgit. Stopfelskuppe bei Eisenach. Noch 0,57 pCt. Phosphorsäure. In Salzsäure sind 75,93 pCt. löslich. Laufer. Zs. geol. Ges. 30. 83. 1878.

VIII. Limburgit. Limburg. Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1872. 54. Sp. G. 2,831. Das Gestein, welches Kupfer und Nickel (l. c. 168) enthält, war durch Essigsäure von den Karbonaten befreit worden.

IX. Limburgit. Kircheip. Noch 0,89 pCt. Phosphorsäure. Sommerlad. Jahrb. Miner. Beilagebd. II. 183. 1883. Sp. G. 2,990.

X. Limburgit. Palma. L. van Werveke. Jahrb. Miner. 1879. 485. Spec. Gew. 2,89.

Rheinprovinz, östlich des Siebengebirges. Beuelberg bei Kircheip. Sehr dicht, dunkelblauschwarz; wenn verwittert hellblaugrau und gefleckt. Vereinzelt Hornblende ohne Krystallumrisse (z. Th. mit Phillipsit überzogen und mit grossen Glaseinschlüssen); muschliger Augit (mit vereinzelten Glaseinschlüssen; sp. G. 3,347; $6\,RO\,SiO^2 + R^2O^3$); kleine Augite; Olivinkörner, Magneteisen und Olivinknollen sichtbar. U. d. M. neben blassröthlichem Augit reichlich Olivin; Magneteisen; gelblichbraune trichitische Glasbasis; helle unregelmässig begrenzte Stellen mit Aggregatpolarisation; gelblichbraune Hornblendefetzchen und Biotit. Kein Feldspath. Beim Behandeln mit Säure tritt Gelatiniren ein. „Zur Gruppe der jüngeren Pikritporphyre gehörig.“ Sommerlad. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 182. 1883. Analyse s. oben IX.

Kaiserstuhl. Limburg bei Sasbach. „Limburgit“. Auf vulkanischen Tuffen lagernder Strom. In schwarzbrauner Grundmasse sind eingesprengt Krystalle

von schwarzem Augit und Hyalosiderit. Spärlich Körner von grünem Augit mit muschligem Bruch. U. d. M. besteht die sehr reichliche Grundmasse aus einem im Dünnschliff gelblichroth durchscheinenden Glas mit Augitmikrolithen, Magneteisen, Apatit. Die Krystalle des schwarzen, im Dünnschliff bräunlichvioletten Augites enthalten Einschlüsse der Basis und von Magneteisen; die Hyalosiderite Einschlüsse von Magneteisen und einem wasserhellen, schwachpolarisirenden, in Salzsäure unlöslichen Mineral. Die Mandelräume des Gesteins führen sekundäre Karbonate und Zeolithe (Faujasit, Phillipsit). Die Basis entfärbt sich durch Salzsäure, der sie ziemlich kräftig widersteht. Die meist unregelmässig verlaufenden Sprünge der Basis sind z. Th. concentrisch zwiebelschalenartig angeordnet und weisen auf perlitische Absonderung hin. (Der schwarze Augit — $15\,RO\,SiO^2 + 2\,R^2O^3$ — enthält $44{,}15$ pCt. Kieselsäure und $4{,}57$ pCt. Titansäure. A. Knop. Zs. f. Kryst. X. 62.) Ueber seine Umänderung in Cimolit s. Bd. I. 154. d). Analyse des Gesteins p. 367 VIII. Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1872. 54. Ueber den unter den Tuffen anstehenden Basalt s. ib. 167.

Hannover. Säsebühl bei Dransfeld. „Tachylyt. Auf Absonderungen des Basaltes, mit dem er wie verschmolzen erscheint, begleitet von Bol, der ihn überzieht, seine Risse erfüllt, auch wohl lagenweis mit ihm abwechselt. Glasig, schwarz, magnetisch.“ Hausmann. Mineralogie. I. 547. 1847. U. d. M. lichtkaffeebraunes Glas mit Augitkrystallen, Magneteisen, Mikrolithen (wohl von Augit) und kleineren z. Th. sternförmig aggregirten Mikrolithen. Die Glasbasis ist um die Mikrolithe entfärbt. Rosenbusch. Mikr. Miner. 1873. 138. Hellgelblichbraunes Glas mit sehr feinen Gasporen und durchsichtigen Mikrolithen, wenig Magneteisen und zahlreichen, scharf begrenzten, im Dünnschliff wasserhellen Olivinen, welche Magneteisen und Glas einschliessen. Um die Olivine Fluidalstruktur. Nicht magnetisch, wird von kochender Salzsäure zerlegt. (Nahe übereinstimmend mit Fig. V. in Möhl. Gesteine der Sababurg. 1871). Roth. Chemische Analyse s. p. 367 II.

Reinhardswald. Sababurg. Hyalomelan. (s. p. 348, Analyse s. p. 62. III.

Hessen. Klaus, Höhe N. von Elben. Glasbasalt. Im Röth. Porphyrisch durch Olivin (ungewöhnlich reich an grossen Einschlüssen der Grundmasse) und durch einzelne grössere Augite. Die Grundmasse ist rothbraunes Glas mit Krystalliten, Augitkryställchen, Magneteisenkörnchen. Stelzner. Jahrb. Miner. 1883. I. 207. cf. Möhl. ib. 1879. 910. Ueber Nephelinbasalt in nächster Nähe siehe p. 288. — Hügelsberg bei Elfershausen (S. von Cassel, im Knüll). „Limburgit“. U. d. M. braunes Glas mit krystallitischen Gebilden; Augit; Olivin; Titan- und Magneteisen. Rosenbusch. Mass. Gest. 543. Ueber Doleritbasalt bei Elfershausen s. p. 347. — Junkerskopf bei Metze (Habichtswald, SW. von Cassel). „Limburgit“. U. d. M. braunes Glas mit wenigen Plagioklasleisten; Augit (zum Theil zonal); Magneteisen; Olivin. Rosenbusch. l. c. 544. (Nach Möhl, Jahrb. Miner. 1874. 934, wird dieser pechsteinartig aussehende Basalt von einem scharf abgesetzten Mantel umgeben, dessen Gestein u. d. M. in einem trichitreichen Glas Plagioklasleisten, Augit, Olivin, Magneteisen, Leucit zeigt. Das mir zu Gebote stehende Material lässt die Gegenwart von Leucit mindestens zweifelhaft erscheinen.)

Vogelsberg. Gethürms. „Limburgit“ (mit Salzsäure gelatinirend, Lemberg's Analyse s. p. 367). Der Olivin tritt oft gegen den massenhaft, hie und da schwach pleochroitischen Augit in den Hintergrund. Die sehr reichliche, mit Krystalliten überfüllte Basis ist hie und da faseriger Mikrofelsit. Rosenbusch. Mass. Gest. 544. Ebenda 442 wird Doleritbasalt von Gethürms erwähnt, dessen glasige Ausbildung Sphaerolithe zeigt (l. c. 447); nach p. 504 findet sich bei Gethürms auch ein Nephelinit, welcher reich ist an braunem, krystallitisch entglastem Glas. — Bobenhausen. „Tachylyt,“ durch Säuren zersetzbar. Im Basalttuff als Knollen. (Mit ihnen zusammen kommen Knollen von pechsteinartigem Basalt vor, in denen das Glas nicht mehr als die Hälfte ausmacht). Glasig, blauschwarz. Möhl. Jahrb. Miner. 1874. 902. U. d. M. in vorwiegendem, tiefbraunem, durchstäubtem Glas vereinzelt Plagioklasleistchen, brauner Augit, Olivin (alle drei mit Glaseinschlüssen; im Olivin auch Picotit); Apatit; ähren- und farnwedelähnliche Anhäufungen winzigster Körner und Keilchen, um welche ein Hof von hellerer Glasmasse liegt. Zirkel. Mikr. Besch. 434. Rosenbusch. Mikr. Miner. 138 und Mass. Gest. 447, wo Sphaerolithe angeführt werden.

Mainzer Becken. Nierstein. Glasbasalt. Durchbricht Oberes Rothliegendes (nicht Buntsandstein!). Dunkelblaugrau, mit Olivin und Augit. U. d. M. in Glasgrund Olivin, Augit, Magneteisen, spärlichst Plagioklasleistchen. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1881. 7.

Wetterau. Ostheim. „Hyalomelan.“ Knollen und kugelige Massen im Basalt. Glas- bis fettglänzend. U. d. M. gelbbraunes bis braunrothes Glas mit Gasporen, ohne mikrolithische Entglasung, sehr vereinzelt echte Sphaerolithe ohne fremden Kern, die durch hellere Farben hervorleuchten. Heisse Säuren entziehen dem Glas nur etwas Eisen. Sekundär Karbonate. Rosenbusch. Mikr. Miner. 135. Analyse s. p. 367.

Rhön, Thüringer Wald, Grabfeld. Hundskopf bei Lengsfeld. „Limburgit des zweiten Typus.“ Durchbricht mittleren Buntsandstein. Dunkelgrau, feinkörnig bis dicht, mit grösseren Olivinen (meist in Brauneisen umgewandelt) und kleineren Augiten. U. d. M. Grundmasse aus heller trichitisch entglaster Basis, kleinen Augiten, reichlichem Magneteisen und Olivin. Augitaugen und Apatit sind vorhanden. Die Basis gelatinirt mit Salzsäure unter Bildung von Kochsalzwürfeln. Bücking. Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1881. 186. — Kleiner Gleichberg (Steinsburg) bei Römhild. Dunkelgrau; Olivin sichtbar. U. d. M. nicht gerade reichlich glasige, z. Th. trichitisch entglaste Zwischenmasse (welche mit Säuren gelatinirt), Augit, aus Olivin entstandene Verwitterungsprodukte. In Mandelräumen Chalcedon, Natrolith, Kalkspath. ib. 187. „Limburgit des zweiten Typus.“ Nach Luedecke (Zs. f. Naturwiss. 56. 661. 1883) kommt daneben Nephelinbasanit vor. — Kuhberg bei Gleicherwiesen, SO. von Römhild. Basaltgang (1 m mächtig) im Keuper. U. d. M. Mikrolithe von Augit; Magneteisen; braunes Glas mit langen, quergegliederten Nadeln und schwarzen Trichiten. Aus diesem Gemenge treten Augite und Olivine (Hyalosiderite) porphyrisch hervor. In Mandelräumen Zeolithe und Karbonate. „Limburgit.“ Proescholdt. Jahrb. pr. geol. Landesanstalt. 1884. 180. — Kuppe bei Mehmels. Im oberen Bunt-

sandstein. Dicht, dunkelgrau, mit Olivin. U. d. M. besteht die Grundmasse fast nur aus Augitmikrolithen und brauner, gewöhnlich körnig entglaster, von Salzsäure nicht veränderter Glasbasis; daneben findet sich Magneteisen und reines, schwach bräunlich oder grünlichgefärbtes, mit Säure gelatinirendes und Kochsalzwürfel lieferndes Glas. Eingesprengt sind Olivin (reich an Glaseinschlüssen) und mehr vereinzelt Augit. Vereinigt bilden das braune und das hellere Glas eiförmige Partieen, welche Augitkryställchen einschliessen (Augitaugen). Das Gestein gelatinirt mit Salzsäure und liefert Kochsalzkrystalle. „Limburgit, zwischen denen des ersten und denen des zweiten Typus stehend.“ Bücking. l. c. 188. — Bilstein bei Oechsen, O. von Lenders. Dicht, dunkelgrau, porphyrisch durch Hornblende, Augit, Olivin. Ausserdem schlackiges Magneteisen und Kalkspathadern, ferner kleinere Olivinknollen. U. d. M. Hauptmasse Augit und Magneteisenkörner; stellenweise bräunliche Glasbasis. Apatit. Das Gestein gelatinirt mit Salzsäure und liefert Kochsalzwürfel („Limburgit des zweiten Typus“, Bücking. l. c. 1880. 606). Sommerlad. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 165. 1883.

Stopfelskuppe bei Eisenach. Limburgit. Durchbricht Buntsandstein. Schwarz, dicht, mit mehr Olivin als Augit. Olivinknollen sind häufig. Sekundär Zeolithe, Bolus und weisser Seifenstein (Piotin[1]). U. d. M. Olivin (etwa 10 MgO + 1 FeO, mit Einschlüssen von Grundmasse und Picotit); Augit (z. Th. zonal, mit Einschlüssen von Magneteisen); Magneteisen. Die Grundmasse besteht aus Basis mit winzigen bräunlichgelben Augitmikrolithen und Magneteisenkörnchen. Kein Feldspath. Analyse s. p. 367. Laufer. Zs. geol. Ges. 30. 82 u. 87; Bornemann. Jahrb. pr. geol. Landesanstalt. 1883. 150. Ueber Nephelinit, welcher Gänge im Tuffmantel der Stopfelskuppe bildet, s. p. 290. Der nach Zirkel an der Stopfelskuppe vorkommende Leucitbasalt tritt dort nicht auf. — Hörschel. Dunkelfarbiger Basalt, der Gänge im Muschelkalk bildet. Reichlich Olivin, etwas Augit, mit Kalkspath erfüllte Hohlräume. U. d. M. umlagern zonale Augite die Olivine und sind ihrerseits von Magneteisenkränzen umsäumt. Magneteisen. Die Mikrolithe führende helle Glasbasis tritt zurück. Bornemann. l. c. 155.

Böhmen. Kaninchenberg bei Mireschowitz, S. von Bilin. Schwärzlichgrau. Reichlich Olivin und Augitkörner. U. d. M. in vorwaltender, bräunlicher, globulitisch gekörnelter Glasbasis Augitkrystalle (mit Einschlüssen von Glas und Flüssigkeiten) und Magneteisenkörner. — Srbsko. U. d. U. dichtes Gemenge von Augit, Magneteisen, einzelnen porphyrischen Olivin- und Augitkrystallen, zwischen welchen dunkelbraune Glasmasse zum Vorschein kommt. — Schenkelberg bei Kosel. Dichtes Gemenge aus vorwaltendem Augit, Magneteisen, einzelnen Olivinkörnern und bräunlichgrauer, stellenweise trichitreicher glasiger Zwischenmasse. „Dunkle Magmabasalte.“ Bořicky. Basaltgesteine Böhmens. 1874. 47—56. — Pschanhügel bei Laun. Dichtes Gemenge von Augitkrystallen, Magneteisen, spärlichen Olivinkörnern und Apatitnadeln in graulichweisser, mikrolithenreicher, glasiger Zwischenmasse. Makroskopisch spärlich Biotit. — Kreuz-

[1]) In Bd. I. 310. c. als Neolith aufgeführt. Laufer fand im Piotin (wasserfrei berechnet gut übereinstimmend mit der Analyse Scheerer's) 47,51 pCt. Kieselsäure; 9,20 pCt. Thonerde; 0,53 pCt. Eisenoxyd; Kalkerde Spur bis 1,09 pCt.; 30,11 pCt. Magnesia; 12,71 pCt. Glühverlust.

berg bei Liebshausen. Winzige Olivinkörnchen sichtbar. U. d. M. ungleichmässig körniges Gemenge aus Augit, Olivin, Magneteisen, etwas Nephelin und graulichweisser, mikrolithenreicher, glasiger Zwischenmasse. — Reichenau. Dicht, schwärzlichgrau. U. d. M. Augit (etwa 75 pCt. des Ganzen); reichlich Olivin; spärlich Plagioklasleisten; farblose rundliche Partieen, welche als Leucitdurchschnitte anzusehen wären; spärlich bräunlichgraue, körnigstäubige, glasige Zwischenmasse. „Lichte Magmabasalte". Bořicky ib. 57—61.

Schonen. Hagstadsberg. (In nächster Nähe kleine Kuppe von Nephelinbasalt mit reichlicher Glasbasis). Grauschwarz; einzelne Olivine sichtbar. U. d. M. in farbloser Glasbasis Augit, Magneteisen, Olivin. — Stenkilstorp, SO. von Hásthallarne. Graulich. U. d. M. in farblosem, mit vielen kleinen braunen Borsten und Schuppen, sowie mit farblosen Nadeln erfülltem Glas Augit; Olivin nicht reichlich; Magneteisen; Apatit; etwas Plagioklas; vielleicht auch Biotit. Eichstädt. Skånes Basalter. 1882. 58 u. fg. „Limburgite".

Euganeen. Monte Glosso bei Bassano. Tachylyt. Von Säuren zersetzbar. (Auch als blauer Pechstein von Marostica bezeichnet). Beschaffenheit und Verhalten wie bei dem Tachylyt von Bobenhausen. Mit ausgezeichneter Perlitstruktur und Sphaerolithen, welche sich als wasserhell deutlich aus dem braunen Glas abheben. Zirkel. Mikr. Besch. 438; Rosenbusch. Mikr. Miner. 140 und Mass. Gest. 447 „Tachylytbasalt".

Spanien. Prov. Almeria, Cuevas de Vera. Limburgit mit perlitischen Sprüngen. U. d. M. in reichlichem wasserhellem Glas Olivin (mit Picotiteinschlüssen) und Glimmer neben Augitmikrolithen. (Auch bei Olot (cf. p. 295) kommt Limburgit vor, nach Quiroga). Calderon. Bull. géol. (3) 13. 114. 1885.

Südportugal. Monchique-Gebirge, Foya. Limburgit, Gänge im Foyait. Sehr dicht, schwarz, mit schwarzen Leistchen und spärlichen Olivinkörnern. U. d. M. wiegt in der wenig vorherrschenden Grundmasse braune Hornblende vor, welche Magneteisen, Augitmikrolithe, spärlich Apatit und Hauyn, ziemlich häufig Grundmasse einschliesst; hellfarbiger Augit ist untergeordnet; die Olivinkörner haben Kränze von Hornblende oder von Augit oder von beiden zusammen mit Magneteisen, und Einschlüsse von Picotit; Hauyn ist ebenso reichlich als Olivin vorhanden; brauner Glimmer sehr untergeordnet. Die Grundmasse besteht aus farbloser Glasbasis, Augit, Hornblende, untergeordnet aus Magneteisen, Hauyn, Apatit. In mikroskopischen Hohlräumen Kalkspath und etwas Epidot. van Werveke. Jahrb. Miner. 1879. 486.

Palma. Dunkelbrauner, blasiger „Limburgit", wahrscheinlich Lava. Blasenräume klein und rundlich. Eingesprengt Hornblende. U. d. M. ist in kaum überwiegender, an Augitmikrolithen reicher, dunkelorangefarbener Glasbasis etwas mehr Hornblende als Augit, untergeordnet Magneteisen, spärlich Olivin ausgeschieden. Die oft zonale, auch unregelmässig mit Augit verwachsene Hornblende zeigt meist abgerundete Ecken, schliesst etwas Magneteisen, auch wohl Augit und Olivin ein. Der hellgraulichgrüne Augit schliesst häufig Magneteisen, selten Hornblende ein. Die Olivinkryställchen sind oft so winzig, dass man sie als Mikrolithe bezeichnen muss. Säure greift die Glasbasis nur wenig an und entfärbt sie schwach. van Werveke. Jahrb. Miner. 1879. 484. Analyse s. p. 367.

Capverdische Inseln. „Limburgite.“ S. Thiago. Lavastrom O. von Tarrafal. Dicht, schwarz, mit wenig Olivin. U. d. M. Hauptbestandtheil Augit; ferner Magneteisen; Olivin; braune globulitisch entglaste, in concentrirter Salzsäure lösliche Basis. Im Gestein 42,69 pCt. SiO^2. Dölter. Capverden. 1882. 68. Orgaosthal. Porphyrisch. Viele grössere Olivine, rosafarbene Augite, Biotit, Magneteisen eingesprengt in Grundmasse, meist aus Augitleisten bestehend, zwischen welchen farblose, z. Th. globulitisch entglaste Glasbasis in nicht geringer Menge erscheint. Glas in Salzsäure löslich. Im Gestein 40,28 pCt. SiO^2. Dölter. ib. 71. — S. Antao. Pedra Molar. Porphyrisch. Die Hauptmasse bilden Olivin und Augit; untergeordnet Plagioklas; Nephelin fraglich; ferner Magneteisen, Apatit. Die untergeordnete Grundmasse besteht aus Augit und wasserhellem Glas. Im Gestein 41,12 pCt. Kieselsäure, 6,61 pCt. Natron, 2,27 pCt. Kali. Dölter. ib. 72.

Ile de la Réunion. Piton de la Fournaise. Kleine Lavaströme oben am Kegel 1874. Ohne makroskopische Ausscheidungen. Wasserfrei, von Säuren nicht angegriffen, sp. G. 2,44, Kieselsäure 56,20 pCt. U. d. M. braungelbliches, homogenes, durchsichtiges Glas mit langgezogenen Blasenräumen, Longuliten, Trichiten und Kryställchen von Plagioklas (nach Auslöschung Anorthit). Augit und Olivin fehlt. „Hyalomelan.“ Daselbst 1874 auch haarförmiges Glas (Hyalomelane étirée) mit 54,05 pCt. Kieselsäure. Fluidalstruktur durch langgezogene Gasporen; Krystallite; Plagioklasmikrolithe (von Anorthit). Glasfäden oft mit birnförmigem Ende, in welchem sich Augitkrystalle mit Glaseinschlüssen finden. Vélain. Descr, géol. etc. 1878. 112 u. 120.

Ostaequatorial-Afrika. Massai-Land. Maeru-Vulkan. Compakter, dunkelgrüner Limburgit mit zahlreichen Augiten und wenigen Olivinkörnern. Die im Kern grünen Augite sind am Rande grauviolett oder gelblich. Die Grundmasse besteht aus graugrünen bis farblosen Augitkryställchen mit rundlichen Umrissen, wenig Biotit und Erz. Ausserdem enthält sie farblose glasige Zwischenmasse, die von Säuren angegriffen wird und merkliche Reaction auf Alkalien giebt. Das Gestein gelatinirt nicht mit Säure. Mügge in Mitth. d. geograph. Ges. in Hamburg. 1882, 1883.

Hawaii. Vulkan Kilauea. Lava von 1843. „Blasiger Basaltobsidian.“ Schwarzes, pechglänzendes Glas reich an runden Blasenräumen. U. d. M. Plagioklas und Olivin (beide mit Glaseinschlüssen, welche im Olivin reichlicher sind als im Plagioklas), Augit, im Glas Mikrolithe und sphaerolithische Anhäufungen. Analyse s. p. 367. — „Haarförmiger Basaltbimstein.“ Pélé's Haar. Selten compakt, meist mit Gasporen, vereinzelt winzige tafel- und stabförmige doppeltbrechende Mikrolithe. Cohen. Jahrb. Miner. 1880. II. 29 u. fg. Am Kilauea auch graue Doleritbasaltlaven, z. Th. mit reichlichem Olivin.

Tonga-Archipel. Niuafou. „Schlackig poroser Basaltobsidian.“ U. d. M. im Glas Mikrolithe (mit Glaseinschlüssen) und kleine krystalline Partieen. Cohen. l. c. 36. — Insel Futuna. „Hyalomelan“ in Form schmaler Gänge in den Korallenkalken. Im Hyalomelan ist Plagioklas und Olivin, seltner Augit ausgeschieden. A. Wichmann. Jahrb. Miner. 1879. 664.

Viti-Archipel. Munia. Limburgit. In brauner pechglänzender Grundmasse Augite und Olivine. In Mandelräumen Zeolithüberzüge. U. d. M. sieht man, dass die braune Basis (mit einzelnen Augitkryställchen, Plagioklasleistchen und Magneteisenkörnern) die Zeolithe liefert. Im Olivin und Augit Glas und Magneteisen, im spärlichen Plagioklas Glas eingeschlossen. Wichmann in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. 5. 43. 1883.

Augitit.[1]

Wesentlich aus Augit, Magneteisen und Glasbasis (farblos oder gelbbraun) bestehende jüngere Eruptivgesteine, welche accessorisch Hauyn, selten Plagioklas, Nephelin, Olivin, Apatit, Eisenglanz, Biotit enthalten, bezeichnet Dölter[2]) als Augitit. Die gefärbte Glasbasis wird bald von Salzsäure zerlegt, bald nicht, während die farblose zerlegt wird.

Ein dichter Augitit vom Fuss des Topo, S. Thiago, zeigt einzelne grössere Augite. U. d. M. reichliche lichtbraune Glasbasis (mit Globuliten, stabförmigen Entglasungsprodukten, Augitmikrolithen) mit Augitdurchschnitten. Die Basis wird durch Säure wenig angegriffen. — Ein dichtes, dunkelgraues bis schwarzblaues Ganggestein vom Madeiral, San Vincent, zeigt u. d. M. farblose Glasbasis (mit Mikrolithen und Trichiten), Magneteisen, lichtgelbe kleine Augite, Hauyn, und etwas Biotit. Berechnet man aus dem in Säure Löslichen (68 pCt.) den Rest (32 pCt.) als Augit, wie Dölter angiebt, so würde dieser wasserfrei $38{,}_{07}$ pCt. Kieselsäure, $25{,}_{35}$ pCt. Thonerde, $7{,}_{67}$ pCt. Natron u. s. w. enthalten, d. h. eine höchst ungewöhnliche Zusammensetzung haben. Ein dichter Augitit vom Monte Penoso, Mayo, zeigt u. d. M. Augit; überwiegende, farblose, an Mikrolithen und Körnchen reiche Basis; Magneteisen; ganz accessorisch Feldspathleisten und Biotit. In concentrirter Salzsäure lösen sich 84 pCt. des Gesteins. Weitere Untersuchungen über diese, bis jetzt in den Capverden und in Venezuela[3]) nachgewiesene Gruppe werden ihre Stellung aufklären. Die bisherigen Analysen geben 41—45 pCt. Kieselsäure, 16—24 pCt. Thonerde, 3—5 pCt. Magnesia, $7{,}_{5}$—9 pCt. Alkalien, wesentlich Natron. Bei völliger Krystallinität würden diese Gesteine, welche olivinfreien oder olivinarmen Limburgiten entsprechen, Plagioklas oder Nephelin geliefert haben.

Die Tuffe der jüngeren Eruptivgesteine.

Nennt man die aus lose ausgeworfenen vulkanischen Gebilden hervorgehenden Gesteine Tuffe, so wird ihr Aussehen und Inhalt je nach Korn, Grösse, Beschaffenheit des Ausgeworfenen, je nach Art der Ablagerung (im Trocknen, in Süss- oder Salzwasser), je nach dem Grade späterer Veränderung durch die

[1]) Den früher von ihm angewandten Namen Pyroxenit hat Dölter später (s. Jahrb. Miner. 1883. I. 404) in Augitit umgeändert. — [2]) Capverd'sche Inseln. 1882. 74. — [3]) Von Jouyovitch (Jahrb. Miner. 1881. II. 58) = Žujovićs (ib. 1885. I. 38) früher als Pyroxenit, später als Augitit bezeichnet. Das Gestein kommt in Cura und Semen bei Cura in Venezuela vor, besteht aus dunkelgrünem Augit, z. Th. in grossen, z. Th. in kleinsten Krystallen; ausserdem findet sich sekundär Strahlstein, Chlorit und Serpentin. Les roches des Cordillères. 1884. 38.

Atmosphärilien und andere Agentien sehr verschieden sein. Vulkanische Asche und vulkanischer Sand[1]) liefern fast homogene Tuffe, während Anhäufungen grösserer Projektile Aehnlichkeit mit Conglomeraten bekommen, und dazwischen liegt eine Reihe von Formen. Werden derartige Ansammlungen umgelagert, befinden sie sich auf sekundärer Lagerstätte, so sind sie oft nur schwer von Conglomeraten zu unterscheiden, von den Produkten, welche aus Verwitterung und Zerstörung anstehender fester Gesteine hervorgehen. Man hat nicht immer nach dieser ihrer Bildungsweise, vielmehr meist nur nach dem Korn Tuffe[2]) und Conglomerate unterschieden, oft sogar beide Bezeichnungen synonym gebraucht. Dazu kommt, dass für viele echte Tuffe der Ausbruchspunkt nicht nachweisbar ist (Siebengebirge; Pausiliptuff u. s. w.), dass der die vulkanischen Eruptionen begleitende Wasserdampf zu Wasser condensirt, zusammen mit den Aschen und Lapilli aus der Luft herabstürzt, dass der so entstandene Schlammstrom weiter fliessen und auf seinem Wege Bruchstücke der Unterlage einhüllen kann. Ferner können lose ausgeworfene Gebilde von den Höhen durch Regen in die Thäler herabgeführt werden, Schneeschmelze, durch fliessende Lava bedingt,[3]) Aufweichen der Asche am Vulkan-Kegel durch Gewitterregen und dadurch bewirktes Abrutschen, durch Erdbeben bedingte Bergrutsche können den Schutt der Gehänge als Schlammströme in die Thäler bringen. Daher erklärt sich der häufige Gesteinswechsel in grösseren Tuffablagerungen. Es kommen darin neben lose ausgeworfenen Krystallen, Krystallbruchstücken und Bimsteinen Auswürflinge aller Art (auch sogenannte vulkanische Bomben), Brocken des entsprechenden Gesteins und des Durchbrochenen, organische Reste und Verwitterungsprodukte (Karbonate, Zeolithe, Chalcedon, Hyalit, Opal, Delessit, Grünerde u. s. w.) vor. Die meist geschichteten Tuffe finden sich vorzugsweise in der Nähe der entsprechenden Eruptivgesteine, mit welchen sie häufig wechsellagern, und ihre Verbreitung entspricht im Grossen dem geringeren oder häufigeren Vorkommen der entsprechenden Eruptivgesteine. Als die häufigsten können die Basalttuffe bezeichnet werden.

Den Lokalnamen des Tuffes des Albaner Gebirges, Peperin (nach den schwarzen Leucitophyrbrocken, welche ähnlich wie Pfefferkörner aus der helleren Grundmasse hervortreten), hat man bisweilen, ohne damit einen scharf begrenzten Begriff zu verbinden, auf andere Tuffe übertragen. Bořicky bezeichnete böhmische Basalttuffe, welche er als erhärtete Schlammlaven betrachtet, als „Peperinbasalte“.

[1]) Beim Erkalten zerfallende Laven, wie sie Hamilton am Vesuv sah (Roth. Vesuv. 433), liefern ähnliches Material. Bei Hochofenschlacken kennt man dieselbe Erscheinung des Zerfallens. — [2]) „Tosca nennen die Bewohner von Tenerife einen hellen Tuff; meist sind es Bimsteinschichten und deren verwitterte Ueberreste“ — „die eigentliche Tosca stellt gewöhnlich sehr harte und darum für den Feldbau schwer zu bearbeitende Lager dar“. K. v. Fritsch und Reiss. Tenerife. 1868. 50. 51. In den thonigen Tuffen bei Sa. Ursula und Victoria liegen kleine pisolithische Körner (granizo di tierra), die sich bei den Eruptionen aus der feinen ausgeworfenen Asche und dem Wasser bilden. Ebenso in anderen Tuffen beobachtet. — [3]) W. Reiss. Zs. geol. Ges. 25. 83. 1873. Wolf. Jahrb. Miner. 1878. 148.

Liparit- und Trachyt-Tuffe.

Beide Tuffe sind häufig als Bimsteintuffe ausgebildet, in denen neben den Gemengtheilen und Bruchstücken des entsprechenden Eruptivgesteins organische Reste und Brocken des Durchbrochenen vorkommen.

Nach Gümbel sind die Tuffe des Ries bei Nördlingen Liparittuffe (dort als Trass bezeichnet) und zwar Trockentuffe, sie sind daher nicht geschichtet.[1]) Mikroskopische Analyse derselben gab Penck,[2]) chemische Schafhäutl[3]) und Röthe.[4])

Von den häufigen und mächtigen ungarischen Liparittuffen führen die von Erlau-Miskolcz (neben Resten von Landpflanzen) und die der Gegend um Kremnitz zerriebenen und verwitterten Bimstein, Körner oder Brocken von Perlstein, sodass sie schliesslich in Perlittuffe übergehen.[5]) Die feineren ungarischen Bimsteintuffe verwittern zu thonigen und kreideähnlichen Massen, welche oft Hornsteinnieren und Holzopale enthalten.[6]) Zwischen Telkibanya und Hollohaza kommen nach Dölter[7]) mächtige Liparittuffe vor.

Auf Ponza, namentlich am Nordende, fand ich in den gelben bis weissen Liparittuffen neben reichlichen Bimsteinen (in denen oft Biotit sichtbar ist) Brocken von Lipariten (mit Quarzkörnern und Sanidin) und von Perlsteinen.

Zwischen Demirdchikjoi und Jerlükoi, nahe dem Nordende des Bosporus, fand v. Andrian[8]) Liparittuffe und in der Nähe anstehende Liparite.

In der Sierra del Cabo de Gata, Spanien, kommt nach Calderon, neben Liparit (s. p. 223) Liparittuff vor.

Auf Unalaschka, in der Bai Kalektha, findet sich feinkörniger, schmutzig grauer, gebänderter Tuff. U. d. M. sieht man Sanidin, Quarz, Apatit. Der Tuff enthält nach de Cessac $70{,}_5$ pCt. Kieselsäure; $16{,}_2$ pCt. Thonerde; $3{,}_5$ pCt. Eisenoxydul; $4{,}_3$ pCt. Kalk; 4 pCt. Magnesia; $0{,}_6$ pCt. Natron; $0{,}_1$ pCt. Kali = $99{,}_2$. Delesse et de Lapparent. Revue de géologie. 14. 80. 1878.

An der Nordostküste der Insel S. Paul (Indischer Ocean) treten zerreibliche, dünngeschichtete, grünlichgraue Tuffe mit einzelnen Linsen von entglastem schwarzen Obsidian auf (cf. p. 237). U. d. M. sieht man eckige Bimsteinstücke, welche durch ein gelbliches, körniges, glasiges Bindemittel verbunden werden; beide sind ohne krystalline Einschlüsse. Mit $70{,}_{17}$ pCt. Kieselsäure; $6{,}_{18}$ pCt. Kali; $3{,}_{72}$ pCt. Glühverlust. Vélain. Descr. géol. etc. 1878. 275.

Ausser den im Folgenden näher beschriebenen Trachyttuffen des Siebengebirges, der Campi flegrei, des Vultur und von Pergamon sind Trachyttuffe zu erwähnen aus dem Montdor, dem Cantal, den Euganeen, von Ponza, aus Persien am Kuh i Kaleng (mit Sanidin, Biotit, Plagioklas, z. Th. mit spärlichem Augit) nach Blaas in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. 3. 500. 1881.

[1]) Sitzungsber. bayer. Akademie d. Wissensch. 1870. I. 162. — [2]) Zs. geol. Ges. 31. 563. 1879. — [3]) Jahrb. Miner. 1849. 661. — [4]) Jahrb. Miner. 1863. 180. cf. Feichtinger. Polytechn. Centralbl. 1872. 1096. — [5]) v. Andrian u. Pettko. Jahrb. geol. Reichsanstalt 16. 411. Ueber die Pflanzen ib. 17. 106 nach Stur; über marine Reste ib. 19. 559. Fr. v. Hauer. — [6]) Naumann. Geol. III. 338. — [7]) Tschermak. M. M. 1874. 218. cf. Szabó. Jahrb. geol. Reichsanst. 16. 194. 1866. — [8]) ib. 20. 222. 1870.

Siebengebirge. Ofenkuhle,[1]) Quegstein, Langenberg, Fuss der kleinen Rosenau, um Königswinter. In geschichteter, weicher, hellgrauer Grundmasse oft verwitterte Trachytstücke (mit Sanidin und Biotit), selten Bimsteinbrocken, scharfkantige Sanidinkrystalle, Biotitblättchen, sehr kleine Krystalle von Magneteisen, Titanit, als Seltenheit Hyacinth und Sapphir; ferner vulkanische Auswürflinge[2]) und Brocken der Schiefer und Sandsteine des Unterdevons. U. d. M. aus feinem Bimsteinstaub aufgebaut. v. Dechen. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1879. 413; Penck. Zs. geol. Ges. 31. 535. 1879.

Phlegräische Felder. „Tufo giallo", Pausiliptuff, submarin abgesetzt. Gelblich, relativ fest, mit Sanidin, Augit, hie und da Biotit, Magneteisen, Bruchstücken von Trachyt, Trachytbimstein und Obsidian; spärlich lose marine Reste und Kalksteine des Apennins. Auf Ischia findet sich eine grüne Abänderung des Tuffes. Hie und da kommen Bruchstücke von Leucitgesteinen im gelben Tuff vor, bisher sind solche in Ischia nicht gefunden.

Vivara. Lockerer, grünlichbrauner Tuff mit eckigen, porosen, im Bruch pechsteinähnlich glänzenden, dunkelfarbigen Trümmern; beide bestehen u. d. M. aus bräunlichgrünem blasigem Glas, welches reichlich Sanidin (z. Th. zonal), spärlich Augit, Magneteisen, Plagioklas enthält. Die Blasenräume des Glases sind erfüllt mit Karbonaten, Zeolithen und dunkler körniger Substanz, welche die Farbe der Trümmer bedingt. Das Pulver giebt beim Glühen hohle Glaskugeln. Roth. Monatsber. Berl. Akad. 1881. 1004.

Vultur. Gelber Tuff mit Sanidin, Melanitkrystallen, verwitterten Bimsteinen, die oft ganz zerstört sind, so dass Hohlräume entstehen, und mit kleineren Trachytbrocken. Scacchi und Palmieri. Zs. geol. Ges. 5. 60. 1853.

Pergamon, Akropolis. Gelblichweiss, mürbe. Mit Sanidin, Biotit, kleinen weissen Bimsteinstücken. Roth.

Phonolithtuffe.

Sie scheinen spärlich zu sein. Sicher gehört dahin der Phonolithtuff des Hegaues, um die Phonolithkuppen Hohentwiel, Hohenkrähen, Mägdeberg, Staufen, Gennersbohl u. s. w., s. p. 260. Grau bis braun, mit krystallinen Gemengtheilen der Phonolithe, verwitterten Phonolithbruchstücken, Brocken anderer Gesteine, Pisolithen, hie und da mit Landpflanzen. Auf Klüften und in Drusen Kalkspath und Bitterspath. K. v. Fritsch. Jahrb. Miner 1865. 668. Ausserdem Phonolithkugeln, welche in einer mergeligen, Krystallsplitter der Phonolithmineralien führenden Grundmasse liegen und nach der Anordnung der Nepheline als Bomben zu betrachten sind. Manche Bomben enthalten einen Kern von Granit oder Gneiss. Cotta. Jahrb. Miner. 1853. 684 und Penck. Zs. geol. Ges.

[1]) „Backofensteinbrüche". — [2]) Ein Andesitgestein mit schwärzlichgrauer Grundmasse und weissen Plagioklasen aus Tuff des Langenberges zeigt nach G. vom Rath (Pogg. Ann. Jubelband 1874. 548) auf Drusenflächen kleine Albite (analysirt und gemessen) und glänzend schwarze Orthite. Auch in Auswürflingen vom Laacher See und in einer Vesuvbombe, welche aus Sanidin, Sodalith, Nephelin, Hornblende, Melanit, Magneteisen, Zirkon besteht, fand vom Rath Orthite auf. (Pogg. Ann. 119. 269 und 138. 494). Cer findet sich demnach in jüngeren Eruptivgesteinen.

31. 544. In allen diesen Tuffen liegen rothbraune bis schwärzlichgraue, öfter gebänderte, gestreifte und geflammte, rundliche, glasige Knollen, welche mit Säuren gelatiniren. Sie bestehen aus gelblichbraunem wasserhaltigem Glas mit meist veränderten Krystallen von Sanidin, Hauyn, Hornblende, Nephelin, Magneteisen, enthalten neben $73{,}_{45}$ pCt. Kieselsäure $10{,}_{11}$ pCt. Thonerde, $5{,}_{35}$ pCt. Wasser. Im Tuffe des Philippsberges kommen Zirkone vor. In Spalten und Klüften der Tuffe ist Chalcedon, Hyalit, Opal ausgeschieden. Föhr. Die Phonolithe des Hegau's. 1883. 13. 15. 32.

Leucittuffe.[1])

Gebiet des Laacher Sees: Obermendig, Bell, Ettringen, Rieden, Weibern. Leucit, Bruchstücke von Sanidin, Glimmertafeln, Krystalle von Magneteisen, wenig Augit. Ausserdem zahlreiche Bruchstücke von Leucitlaven und von fremden Gesteinen, hier und da Pflanzenreste. Wechsellagerung mit Schlackentuffen und Schichten, welche fast ganz aus Bimstein bestehen. U. d. M. Glassplitterchen; auch Augitkränze in den Leuciten. v. Dechen. Zs. geol. Ges. 17. 140; Zirkel. ib. 20. 136; cf. Laspeyres. ib. 18. 361. 1866.

Eifel. Steffler Berg bei Steffeln. Eckige, lichtbraune Glaskörner, durch hellgelbe Substanz verkittet, welche ein Umänderungsprodukt des Glases ist. Ausserdem Bruchstücke des Devons, Buntsandsteins und Leucitbasaltes. U. d. M. sind in dem porosen Glas reichlich Leucite, Augite, Olivine (mit Einschlüssen von Glas und Picotit), Magneteisen ausgeschieden. Augit und Olivin ragen aus dem Glas in die hellgelbe Hüllsubstanz hinein, welche auch dunkelbraunen Biotit zeigt. Ausserdem Brocken eines schwarzen Leucitbasaltes, der Olivin, Augit und Leucit erkennen lässt. Von diesem (Leucit-) „Palagonittuff" sind $86{,}_{36}$ pCt. in Salzsäure löslich und das Lösliche besteht aus

SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Wasser
$40{,}_{98}$	$17{,}_{23}$	$12{,}_{28}$	$4{,}_{85}$	$2{,}_{23}$	$0{,}_{93}$	$7{,}_{53}$	$13{,}_{33} = 99{,}_{36}$.

Das in Säure Lösliche ($83{,}_{39}$ pCt.) der Lavabrocken aus dem Tuff zeigt sehr ähnliche Zusammensetzung. Mitscherlich. Abh. Berl. Akad. d. Wissensch. 1865. 26. Hussak. Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wissensch. 1. Abth. 77. 23. 1878.

Um Rom. Licht- bis dunkelbraun; Beschaffenheit wechselnd, meist locker und zerreiblich; feinerdige Schichten wechseln mit grobstückigen. Reichlich weisse Bimsteine (mit Sanidin und Biotit), Leucitophyrschlacken (Silikatbomben am Lago Bracciano, Strüver 1885), Kalksteinbrocken; Leucit (meist verwittert), Augit, Biotit, Magneteisen, seltener Sanidin. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 18. 497. 1866. U. d. M. sieht man, dass porose leucitreiche Lapilli, welche ausserdem Nephelin, Augit, Biotit, Sanidin in der Glasgrundmasse enthalten, durch ein zeolithisches Bindemittel verkittet werden. „Bröckeltuff". — Steintuff (pietra rossa) vom Monte Verde, rothbraun, fest. U. d. M. Grundmasse der Lapilli rothbraun, ihre

[1]) Trotz der inconsequenten Ableitung bediene ich mich der kurzen Bezeichnung Leucittuffe statt Leucitophyr-Tuffe.

Leucite oft in Zeolith umgesetzt, spärlich Biotit und Augit. Augit und Biotit auch lose im Tuff, dessen Bindemittel zeolithisch ist. Penck. Zs. geol. Ges. 31. 538. Vgl. Meli. Boll. geol. d'Italia. 12. 448 und 13. 267. 1882.

Albaner Gebirge. Die Melanite aus dem Tuff von Frascati führen u. d. M. oft an ihrer Umgrenzung parallele weisse Körner (Leucogranat?), daneben Biotitblättchen und lange, nadelförmige, doppeltbrechende Mikrolithe. Rosenbusch. Mikr. Miner. 1873. 164. — Peperino des Albaner Gebirgs. Nicht geschichtet; grau bis gelbbraun, wechsellagert mit lockeren vulkanischen Aschen. Mit zahlreichen Krystallen von Leucit, Augit, Glimmer, Magneteisen, Olivin, Melanit, (seltener Hauyn und Sanidin), mit reichlichen Brocken von schwarzem Leucitophyr und weissen, z. Th. veränderten, dolomitischen Kalksteinen, mit Silikatblöcken, spärlichen Trachytbruchstücken (mit Sanidin und schwarzem Glimmer). Bisweilen mit Blättern von Landpflanzen. In Drusen Kalkspath oder Zeolithe. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 18. 540. U. d. M. besteht die erdige Grundmasse aus einem Filz poroser, meist farbloser Glasscherbchen, welche Leucite und Augite enthalten. Die Augite sind meist zonal. Penck. l. c. 556. Vergl. auch P. di Tucci (Mem. d. Accad. d. Lincei (3) IV. 1879), der den Peperin nicht als Schlammströme auffasst.

Sommatuff. Graugelbe bis bräunliche, z. Th. feste, z. Th. lockere Tuffe mit Leucit, Augit, Biotit, Sanidin, Magneteisen, selten mit Olivin und meist reichlichen Glasscherbchen. Pisolithe, Leucitophyr-Bimsteine (welche Sanidin, Augit, Magneteisen, Glimmer makroskopisch, Leucit mikroskopisch als Gemengtheile, als sublimirt Hornblende und Glimmer enthalten), Leucitophyrbruchstücke, Silikatblöcke, rothe Schlacken, hie und da Blattabdrücke von Landpflanzen sind in den Tuffen häufig. Von fremden Einschlüssen finden sich Trachyte, Kalksteine (oft verändert), Macigno, Sandstein und Thon mit marinen Muscheln. In den Tuffen liegen einzelne Bänke, welche ganz aus deutlich geschichteten dunkelen Lapilli, und andere, welche ganz aus weissen nussgrossen Bimsteinstücken bestehen. Die Bimsteine werden hie und da durch ein kalkiges Bindemittel verkittet. Roth.

Nephelinbasalt-Tuff.

Hegau, Hohenhöwen (s. p. 287). Die Lapilli lassen sich entweder noch in Umrissen oder als Kerne erkennen. U. d. M. Lapilli mit gelber glasiger Grundmasse, in welcher Augitstäbchen, Nepheline, Leucite, Olivine, Magneteisen liegen. Nepheline und Leucite sind in isotrope Masse (Analcim?) umgesetzt, welche auch die Luftbläschen der Lapilli füllt. Das Bindemittel ist eine rothbraune, schwach doppeltbrechende Substanz, welche dem Verwandlungsprodukt der Olivine gleicht und auch in den Luftbläschen der Lapilli vorkommt. — Rauhe Alp. Karpfenbühl bei Dettingen. cf. p. 287. Rundliche, durch Kalkspath verkittete Basaltbrocken und eckige Kalksteinstückchen. U. d. M. enthalten die selten frischen Basaltbrocken in rothbrauner Glasgrundmasse Nephelin, Magneteisen, Perowskit und grosse Olivine. Die Glasmasse ist meist zu lichtgrüner polarisirender Substanz, der Nephelin zu Zeolith, der Olivin zu Serpentin

geworden. Die Basaltbrocken werden von Kalkspath umkränzt, dann folgt eine Zone des grünlichen Minerals, die Lücken füllt Kalkspath. Auch in den Tuffen von Owen enthalten die Basaltfragmente Perowskit. Penck. Zs. geol. Ges. 31. 539 u. fg. Hieher gehören auch wohl die Tuffe der Stopfelskuppe bei Eisenach (s. p. 290) und ein Theil der Eifeler Tuffe.

Pantellerit-Tuff erwähnt Förstner (Zs. Kryst. 8. 186) aus Pantelleria am Monte S. Elmo. Er führt lose Plagioklase. cf. p. 298.

Quarzandesittuff.

Siebenbürgen. Um Thorda, Dees, Csicsóer Berg, Petrosan bei Zalathna, Alsó Rakos u. s. w. Aus Quarzandesiten stammende Tuffe, Pala. Licht, feinerdig, gelblich, geschichtet, mit Körnern von Quarz und Plagioklas, schwarzen glänzenden Glimmerschüppchen. Nach Analysen von Madelung und Fenzl mit 63—69 pCt. Kieselsäure und wechselndem Wassergehalt. Tschermak. Porphyrgest. Oesterr. 1869. 204 und A. Koch. Jahrb. d. Siebenbürg. Museumvereins. 1878. 388. Die Pala ist wohl nicht ausgeworfen, sondern aus verwittertem Gestein entstanden.

Hornblende-Andesit-Tuffe.

Feine weisse Tuffe der Hornblende-Biotit-Andesite finden sich in der Donau-Trachytgruppe, rechtes Ufer (s. p. 311) bei Visegrad, Domös u. s. w., namentlich von der Varietät „Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt. A. Koch. Zs. geol. Ges. 28. 344. 1876.

Thera. S.W.-Theil, Gegend um Akrotiri. Die p. 313 angeführten Hornblende-Andesite werden von den entsprechenden Tuffen begleitet. Der „Trass“, meist stark verändert und silificirt, besteht aus Bimsteinstückchen, zerbrochenen und meist veränderten Krystallen, sowie aus Brocken von Hornblende-Andesiten und älteren Gebirgsarten. Der grauweisse Bimstein führt etwas Feldspath und Hornblende, u. d. M. noch etwas Augit. Die losen Krystalle sind Plagioklas, Sanidin, Hornblende, seltener Augit und Magneteisen. Augit und Hornblende sind oft in Chlorit, das Magneteisen in Brauneisen umgesetzt. In Hohlräumen des Tuffes finden sich neben Quarz, Chalcedon und Opal auch Zeolithe. Fouqué. Santorin. 1879. 362.

Augitandesit-Tuffe.

Sicilien. Monte Calvario di Biancavilla (s. p. 323). Lichtgraue, meist lockere Tuffe. U. d. M. werden Bruchstücke von Augit, Plagioklas, vereinzelten Olivinen und dem in der Nähe anstehenden Augitandesit verbunden durch ein apolares Kieselcäment. Das nicht reichliche Magneteisen ist fast ganz zu Eisenoxydhydrat verwittert; ausserdem findet sich Eisenglanz. v. Lasaulx. Aetna. II. 479. — Oregon, Cascadegebirg, oberhalb Dalles. Kloos in Tschermak. M. M. N. F. I. 389. 1878 und vom Rath. Zs. geol. 35. 640. 1883.

Basalttuffe.

Während in vielen Basalttuffen neben den Gemengtheilen der Basalte Brocken des Basaltes und der durchbrochenen Gesteine, organische Reste auf-

treten und das Bindemittel bald ein kalkiges, bald ein thonig kieseliges, bald ein delessitisches ist (s. Analyse 12. p. 381), bezeichnet man eine Gruppe von Basalttuffen als Palagonittuffe oder Palagonitfelse. Es nannte nämlich Sartorius von Waltershausen[1]) ein von ihm zunächst in sicilischen, dann auch in isländischen Basalttuffen beobachtetes, gelbes bis braunes, glänzendes, durchsichtiges, mit Salzsäure leicht zersetzbares und gelatinirendes, muschlig splittriges Gebilde, welches er irrthümlich als ein Mineral ansah, Palagonit, und später glaubte man dasselbe auch an anderen Orten wiederzufinden. Nach weiteren, durch das Mikroskop unterstützten Untersuchungen[2]) ist das, was als Palagonit analysirt wurde, ein Gemenge eines in Form von Lapilli ausgeworfenen basaltischen Glases mit seinen Verwitterungsprodukten. Nennt man das wenigst veränderte, fast wasserfreie Glas nach Sartorius Sideromelan,[3]) so geht daraus eine Reihe wasserhaltiger Verbindungen hervor, darunter Zeolithe, Delessit u. s. w., welche das Bindemittel der Sideromelankörner und die Erfüllung ihrer zahlreichen Luftporen liefern. Wo nun die Tuffe nur aus Sideromelan und seinen Umänderungsprodukten bestehen, hat man die Bezeichnung Palagonitfels oder Sideromelantuff angewendet; und wo beide nur untergeordnet neben anderen Auswurfsmassen und Einschlüssen erscheinen, den Namen Palagonittuff gebraucht. Die Sideromelankörner enthalten bald die Gemengtheile der Basalte, bald fehlen diese vollständig. Magneteisen tritt am seltensten auf. Plagioklas, Augit, Olivin finden sich in allen möglichen Combinationen neben einander, so dass plagioklasfreie Sideromelane neben plagioklashaltigen in derselben Gesteinsmasse vorkommen. Ausserdem enthalten die Palagonittuffe die Gemengtheile der Basalte in losen isolirten Krystallen (darunter das Magneteisen nur selten); die Gleichzeitigkeit der Bildung dieser Mineralien und des Sideromelans wird durch Glaseinschlüsse in den Mineralien bewiesen; ferner enthalten die Palagonittuffe Bruchstücke krystalliner Basalte und hier und da organische Reste. Sartorius[4]) fand endlich in manchen Tuffen bei Palagonia ein schwarzes Glas, das, ähnlich wie Hyalomelan, dem Angriff der Salzsäure widersteht, während Sideromelan, ähnlich wie Tachylyt, darin sich löst. Analysen und mikroskopische Untersuchungen dieses unlöslichen Glases liegen nicht vor.

Bunsen bemerkt, dass Stückchen des Palagonites bis zum äusserlichen Glühen erhitzt, unter gefritteter Rinde Zeolithe liefern.[5]) Das auf diese Weise entstandene farblose Produkt polarisirt jedoch nicht. Man darf annehmen, dass die im Palagonit auftretenden Zeolithe nicht durch Glühen entstanden sind.

Das bisher Angeführte gilt für Doleritbasaltgläser, die Leucitbasalte haben sicher (s. p. 377), wahrscheinlich auch die Nephelinbasalte (vielleicht auch die Augitandesite) ähnliche Bildungen geliefert, auf welche man nach der äusseren Aehnlichkeit früher die Bezeichnung Palagonittuff übertrug.

Bei der chemischen Analyse der (doleritischen) Palagonittuffe und der Bindemittel der Doleritbasalte hat man immer nur das in Salzsäure Lösliche unter-

[1]) Göttinger Studien. Abth I. 1845. 402. Vergl. über Palagonit Penck in Zs. geol. Ges. 31. 504. 1879. — [2]) Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1872. 252; Mass. Gest. 454. — [3]) Sartorius. Vulk. Gest. von Sicilien und Island. 1853. 202. (Analysen s. p. 381. 1. 2. 3.) — [4]) l. c. 222. — [5]) Pogg. Ann. 83. 234. 1851.

sucht. Im Folgenden sind die Haupttypen der Analysen mitgetheilt, welche sämmtlich ohne Rückstand und wasserfrei berechnet sind, um sie unter einander und mit den Basaltanalysen vergleichbar zu machen. Wie sehr der Wassergehalt wechselt, geht aus dem Mitgetheilten hervor.

Die Analysen No. 1—3 von Sideromelan stimmen untereinander gut überein und weichen nur wenig vom chemischen Mittel der Doleritbasalte ab. In den isländischen Palagoniten (No. 4) und dem palagonitischen Bindemittel der Breccien um le Puy (No. 7) ist die Menge der Magnesia grösser, die der Alkalien geringer als im Sideromelan, aber auch hier ist die Abweichung von Doleritbasalten (s. p. 342) nicht gross. Die Analyse No. 5 weicht durch den sehr niedrigen Gehalt an Thonerde und den hohen Gehalt an Eisenoxyd ab, während der Palagonit von Aci Castello (No. 6) durch den hohen Gehalt an Alkalien, namentlich an Kali, auffällt. Die Analysen No. 8 und 9 sind mit stark veränderten Gesteinen angestellt; No. 10 und 11 stimmen gut mit einander überein. Das Material von No. 10 (s. p. 383) weicht in seinen Eigenschaften vom Palagonit ab.

Analysen von Sideromelan, Palagonit, Bindemitteln von Basalttrümmergesteinen, sämmtlich ohne Rückstand, wasserfrei und auf 100 berechnet.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	MgO	CaO	Na^2O	K^2O
1.	49,05	14,94	20,15	3,49	8,81	2,53	1,03
2.	46,31	13,71	23,90	4,25	8,81	2,29	0,73
3.	50,59	14,73	18,86	3,81	7,37	2,97	1,67
4.	47,87	13,52	18,80	7,75	9,91	1,33	0,82
5.	47,31	9,86	29,03	5,55	6,41	1,22	0,62
6.	41,17	11,87	20,51	10,38	10,40	2,42	3,25
7.	47,09	14,67	19,32	7,77	9,25	1,90	
8.	55,58	16,25	14,22	4,46	6,64	1,92	0,93
9.	61,71	12,53	13,29	3,84	6,27	1,31	1,05
10.	55,91	14,61	19,67	5,11	3,15	0,94	0,61
11.	54,62	11,00	23,12	5,97	4,49	0,47	0,33
12.	34,49	21,06	22,55	16,77	5,13	—	—

1. Sideromelan von Sudafell, Island. Sartorius v. Waltershausen. Vulk. Gest. 1853. 211. (Mit 0,349 pCt. Wasser, Rückstand 6,522 pCt.; berechnet nach der vollständigen Analyse.)
2. Sideromelan von Vidhey, Island. (4,23 pCt. Wasser). Lemberg. Zs. geol. Ges. 35. 569. 1883.
3. Sideromelan der Osterinsel. Vélain. Bull. géol. (3) 7. 425. 1879. (1,17 pCt. Wasser).
4. Mittel von 7 Analysen des isländischen Palagonites. Bunsen. Pogg. Ann. 83. 221. 1851. (Ohne Wasser und Rückstand berechnet.)
5. Tiefdunkelbraun, breccienartig im Palagonit des Val di Noto eingeschlossener „Korit“. Sartorius v. W. l. c. 218. (12,79 pCt. Wasser, 10,99 pCt. Rückstand.)
6. Palagonit von Aci Castello. Sartorius v. W. l. c. 242. (7,43 pCt. Wasser, 11,97 pCt. Rückstand.)

7. Bindemittel der Breccien um le Puy. v. Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1870. 50. (16,$_{91}$ pCt. Wasser.)
8. Sideromelantuff, Kawsoh Mts., Hawes Station. (8,$_{48}$ pCt. Wasser). Woodward in Hague und Emmons. U. S. Geol. Explor. 40. parall. II. 769. 1877.
9. Aus Tuff vom Südostabhang des Beselicher Kopfes bei Limburg. Sandberger. Jahrb. Ver. Nassau. 1849. 228. (20,$_{202}$ pCt. Wasser, Rückstand 2,$_{096}$.)
10. Körner im Bindemittel der Basaltbrocken und in diesen selbst. Aspenkippel bei Climbach. Streng und Zöppritz. XIV. Ber. oberhess. Ges. 1873. (10,$_{54}$ pCt. Wasser.)
11. Der in Salzsäure lösliche Theil des Bindemittels vom Basaltconglomerat des Habichtswaldes. Kjerulf. Nyt Mag. Naturv. 8. 81. 1855. (20,$_{72}$ pCt. Wasser, 11,$_{20}$ pCt. Rückstand.)
12. Delessit (nach Abrechnung von 13,$_{30}$ pCt. Wasser), Bindemittel des Basalttrümmergesteins am Puy de Montaudoux bei Clermont. Auch Bindemittel dortiger basaltischer Tuffe. v. Lasaulx. l. c.

Wolsberg bei Siegburg. Basalttuff. Schmutzig brauner Tuff mit Brocken eines blasigen, meist verwitterten Basaltes und Partieen eines weissen Thones, die flachscheibenförmig mit den breiten Seiten parallel der Schichtung liegen. Ausserdem Trachytbrocken und verkalktes Holz. U. d. M. vorzugsweise Lapilli, deren ursprünglich rehfarbene Grundmasse fast ganz in gelbliche, wenig polarisirende Substanz umgewandelt ist. Sie enthalten zahlreiche Plagioklasleistchen, Olivin, Augit, Magneteisenkörner und als fremde Einschlüsse Quarz- und Grauwackenbruchstücke. Das Bindemittel der Lapilli ist ein gelblichgrünes traubiges Mineral, in welchem zahlreiche, mit Brauneisen überzogene Spatheisenkrystalle liegen. von Dechen. Siebengeb. 1861. 228, 242 (Basaltconglomerat), 261 und Penck. Zs. geol. Ges. 31. 534. 1879.

Wilhelmshöhe bei Cassel. Basalttuff. U. d. M. enthalten die porosen Lapilli in vorwiegender rehfarbener Glasgrundmasse Olivin, Augit, Magneteisenkörner und als fremde Einschlüsse Quarzkörner. Das Glas ist an den Rändern der Lapilli und um die Luftblasen herum in eine nicht völlig isotrope, gelbgrüne Substanz umgesetzt. Das Bindemittel ist eine undurchsichtige rehfarbene Substanz. Penck. ib. 530.

Beselicher Kopf bei Limburg an der Lahn, SW.-Abhang. Palagonittuff. Braune und schwärzliche Körner werden durch ein honiggelbes Bindemittel verkittet. U. d. M. Haufwerk sehr poroser Lapilli, deren ursprünglich rehfarbene Glasgrundmasse fast ganz in schmutziggelbe polarisirende Substanz umgewandelt ist. In den Lapilli liegen Plagioklase, Augite und meist in Serpentin umgewandelte Olivine. Die Glaseinschlüsse der Augite und Olivine sind meist in schmutziggelbe Substanz umgesetzt. Ausserdem finden sich Brocken von Basalt und Sandstein sowie Quarzkörner. Um die einzelnen Bröckchen schmiegt sich eine lichtgrüne traubige Substanz als Bindemittel, welche auch die Luftblasen der Lapilli ausfüllt. Die Hohlräume des Tuffes werden von Zeolith, erdigem

Opal, Kalkspath ausgefüllt. Sandberger. Jahrb. Ver. Nassau. 1849. 228 und Penck. l. c. 533. Analyse p. 381 No. 9.

Grossherzogthum Hessen. Steinknorre, SO. von Ranstadt. Hornblendebasalttuff. Feinkörnig bis breccienartig, mit Bruchstücken von Basalt und anderen Gebirgsarten. Neben gerundeten Hornblenden finden sich scharf ausgegebildete Augite und dunkelbraune Biotite. Sommerlad. Jahrb. Miner. Blgbd. II. 1883. 171. — Goldkaute bei Ortenberg. Röthlichbrauner Basalttuff, reich an Hornblendekrystallen, weniger reich an Augit. Ausserdem finden sich Basaltbruchstücke, Biotitblättchen und bolartige Einschlüsse. ib. 172. Auch im Basalttuff des Aspenkippels bei Climbach liegen neben Bruchstücken von Basalt und fremden Gesteinen, Brauneisenstein in Trümern und Adern, Quarzkörnern und Nestern von Hornstein spärlich Hornblenden mit gerundeten Ecken und Kanten und sehr selten scharfkantige Augite. Sommerlad. ib. 178. Nach Streng und Zöppritz (XIV. Ber. oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. 18. 1873) und Penck (Zs. geol. Ges. 31. 531) kommt als rundliche, bis $0{,}_{75}$ cm grosse Körner theils in den pechsteinähnlichen Basaltbrocken, theils in dem die Basaltbruckstücke verkittenden körnigen Tuff eine braune wachsglänzende Substanz vor, welche ohne zu gelatiniren von Salzsäure zerlegt wird, mit Wasser befeuchtet knisternd zu bräunlichgelbem körnigem Pulver zerfällt und v. d. L. zu schwarzem Glase schmilzt. U. d. M. werden diese Tuffe von lapillartigen Aschenpartikeln gebildet, welche durch ein krystallines Cäment verbunden sind. Die meisten derselben zeigen in rehfarbiger Glasgrundmasse Augit, Olivin, Magneteisen. Das braune wachsglänzende Mineral wird von randlich umgeänderten Lapilli gebildet, deren Hohlräume mit lichtgrauem schwachpolarisirendem Mineral erfüllt sind. Dieses fungirt auch als Bindemittel und bildet in den Lapilli Pseudomorphosen nach Olivin und Augit. Analyse p. 381 No. 10.

Böhmen. Schima. Basalttuff. In dichter, schmutzigrother Grundmasse Augit, Rubellan. Sekundär Phillipsit. U. d. M. noch spärlich Leucit; verwitterter Olivin; Biotit. Hollrung in Tschermak. M. M. N. F. V. 306 und 319. 1883. — Kostenblatt, Bilin, Boreslau, Mückenhübl bei Salesl. Basalttuff. Grössere Krystalle von Hornblende, Augit, Biotit. U. d. M. stellen mehr oder minder porose Lapilli, durch Zeolithe verkittet und mit Zeolithen in den Hohlräumen, ein roth verwittertes Gesteinsglas dar mit Augitstäbchen. Röthung durch Eisenoxyd. Penck. Zs. geol. Ges. 31. 560. — Atschau bei Kaaden. Hangendes der Grünerdelager. Sehr lockerer Basalttuff. Augitkrystalle durch ein schmutzig graues Bindemittel lose verkittet. U. d. M. Agglomerat von Basaltlapilli, welche in grüne polarisirende Substanz umgewandelt sind und oft grosse stark angegriffene Augite beherbergen. Die Augite sind sowohl in den Lapilli als ausserhalb derselben liegend mit Kalkspath umsäumt, der das Bindemittel des Tuffes bildet und auch in Luftblasen der Lapilli auftritt. Penck. ib. 551.

Steiermark. Gleichenberg, am Röhrkogl. Basalttuff. Aus Lapilli, Geröllen basaltischer und andesitischer Gesteine, Quarzkörnern, Splittern von Augit und Sanidin, seltener von Hornblende oder Biotit zusammengesetzt. U. d. M. sind die Lapilli feinporige, rehfarbene, selten kaffeebraune Glaspartieen, enthal-

ten Augitmikrolithe, welche Mikrofluidalstruktur bewirken, seltener Plagioklas, reichlicher Olivin. Ein goldgelbes, traubiges, lebhaft polarisirendes Mineral umschliesst alle Bestandtheile des Tuffes, der daher gelbbraun erscheint. Die Luftblasen der Lapilli und die Zwischenräume des Tuffes erfüllt Kalkspath. ib. 546.

Frankreich. Velay. La Denise bei le Puy. Tuff. In dichtem gelblichbraunem Bindemittel liegen eckige, schwarze, feinblasige, im Bruch fettglänzende Lapilli, in denen nur selten Augit und Olivin zu erkennen ist. Ausserdem finden sich Einschlüsse von Gneiss, Kalkstein, Mergel. U. d. M. enthalten die Lapilli Augit und Olivin in einer glasigen, rehfarbenen Grundmasse, deren Hohlräume z. Th. mit Kalkspath erfüllt sind. Das Bindemittel besitzt eine höchst feinkörnige, schwach polarisirende Grundmasse, in welcher Splitter der Lapilli, selten Quarzkörner liegen. (Analyse s. p. 381 No. 7.) Penck. Zs. geol. Ges. 31. 553. 1879. Im Tuff von Cournon bei Clermont ist die ursprüngliche Glasmasse der Lapilli ganz in grüne faserige Masse umgesetzt. Als Bindemittel Kalkspath und Zeolith. Penck. ib. 553.

Italien. Montecchio maggiore bei Vicenza. Tuff. Lapilli, Basalt- und Kalksteinfragmente, Fossilreste sind durch ein fast dichtes, vorzüglich aus Kalkspathkryställchen bestehendes Bindemittel verbunden. U. d. M. erscheint die Grundmasse der porosen Lapilli in eine grüne polarisirende Substanz und in ein farbloses, zeolithisches Mineral umgesetzt. Die Lapilli enthalten Plagioklas und Olivin; die Basaltfragmente Plagioklas, braune Augite, verwitterte Olivine, Magneteisenkörner. Penck. l. c. 555. — Militello, Val di Noto. Schwarzer, Conchylien führender Palagonit-Tuff. Olivin sichtbar. Säure lässt 7,$_{06}$ pCt. ungelöst. Sartorius. U. d. M. in den Basaltglaskörnern und in deren schwach doppeltbrechenden, gelblichgrünen, durch Umwandlung entstandenen Säumen Plagioklas, Augit, Olivin (mit Picotiteinschlüssen) und Magneteisenkörner. Die Hohlräume der Basaltglaskörner und der Säume erfüllt ein radialfaseriges, dem Delessit ähnliches Mineral. Das Bindemittel, eine undurchsichtige gelbgrüne Substanz ohne alle krystalline Ausscheidungen, geht allmählich über in den Saum der Glaskörner. — Brauner Palagonit-Tuff südlich von Palagonia. U. d. M. Haufwerk von eckigen, dunkelgrünen, schwach doppeltbrechenden Partikeln ohne krystalline Ausscheidungen, welche als umgewandelte Sideromelankörner zu betrachten sind. Diese Partikeln und ihre Hohlräume umsäumt eine goldgelbe, lebhaft polarisirende Substanz. Ausserdem Zeolithe. — Val di San Giacomo unweit Mineo, S. von Palagonia. Palagonittuff. U. d. M. zeigen sich die Lapilli noch stärker verändert als in dem braunen Tuff von Palagonia, und nur noch wenige enthalten dunkelgrüne, schwach doppeltbrechende Partieen, die meisten bestehen ganz aus der goldgelben, lebhaft polarisirenden Substanz. Bei noch weiterer Verwandlung bestehen die Lapilli ganz aus fast farbloser zeolithähnlicher Substanz, in welcher unangegriffen Augit und Olivin liegen. Penck. l. c. 525. — Aci Castello. Brauner Palagonittuff, durchzogen von Zeolithen, welche mit Aragonit zusammen die grösseren Hohlräume erfüllen und als Bindemittel dienen. Ausserdem Dolerit- und Doleritbasaltbrocken. U. d. M. überwiegend Sideromelankörner, deren rehbrauner Kern von einer apolaren gelben Randzone umgeben ist, während der äusserste Saum faserig und schalig ausge-

bildet ist und lebhaft polarisirt. Der Sideromelan enthält Plagioklas, Augit, Olivin, welche auch isolirt vorkommen. Im Olivin Einschlüsse von Picotit und Magneteisen. In den Hohlräumen des Sideromelans findet sich auch Delessit. (Analyse s. p. 381. 6.) v. Lasaulx. Aetna. II. 474. (Nach Sartorius ist ein brauner „Peperintuff" von Palagonia dem Palagonittuff von Aci Castello durchaus ähnlich.) — Tuff vom Monte Rosso, Ausbruch 1669. U. d. M. wesentlich glasreiche Lapilli mit Ausscheidungen von Plagioklas, Augit, Olivin. Magneteisen ist spärlich, aber häufig als Einschluss in den Augiten vorhanden. Als lose Krystalle finden sich Plagioklas, Augit, Olivin, Hornblende, Eisenglanzblättchen. Die aus feinsten Splittern und Bruchstücken bestehende Zwischenmasse verkittet ein farbloses bis gelbliches Cäment. Auch opalartiges Cäment scheint vorzukommen. v. Lasaulx. ib. II. 482.

Ungarn. Ban, Baranyer Comitat. Basalttuff. Bis nussgrosse, eckige, schwarze, pechglänzende Basaltlapilli werden verkittet durch ein theils kalkiges, theils braunrothes Cäment mit kleinen, gelben, weichen Körnern. U. d. M. sind in dem Basaltglas (das schwer in heisser concentrirter Salzsäure löslich ist und $1{,}_{92}$ pCt. Wasser enthält) ausgeschieden Plagioklas, winzige Olivine, selten lichtgrüne Augitkörner und Krystallite. Die Gasporen des Basaltglases erfüllt ein gelbes faseriges Verwitterungsprodukt. Bisweilen ist Olivin nur sehr spärlich ausgeschieden, und es finden sich nur Plagioklastäfelchen und braune, faserige, nadelförmige Krystallite. Hussak in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. V. 290. 1883. — Im südlichen Bakony bestehen graue, gelbliche, bräunliche, geschichtete, submarin abgesetzte Tuffe aus Schlacken, oft halbglasigen Basaltfragmenten, Lapilli, vulkanischem Sand und aus Asche. Einschlüsse der durchbrochenen Sedimente und lose Conchylien, ebenso Olivinbomben und Fragmente von Hornblendekrystallen kommen vor. Das rostbraune Bindemittel enthält Kalkadern; auf Klüften und Fugen ist Aragonit abgesetzt. K. Hofmann. Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. 1879. 182. Analyse des Bindemittels in Verh. geol. Reichsanstalt. 1867. 210.

Schonen. Djupadal. Palagonitähnlicher Tuff, der glasige und veränderte Massen (mit einzelnen Plagioklasen, Augiten und Olivinen) enthält. Als Bindemittel dienen Kalkspath, Zeolithe und chloritische Substanz. Der Tuff enthält Brocken von Doleritbasalt und Limburgit, welche mit den in der Nähe anstehenden Basalten nicht übereinstimmen. Eichstädt. Jahrb. Miner. 1883. II. 373 und Svedmark. ib. 1884. II. 365.

Jan Mayen. Die Tuffe enthalten Labrador und Hornblende ($3\,RO\,Si\,O^2 + R^2O^3$) mit wohlerhaltenen Krystallumrissen und ohne Einschlüsse. Scharizer. Jahrb. Miner. 1884. II. 144.

Island. Westliches Seitenthal des Bjarnadalr. Tuff. Neben Krystallen von Olivin ($4FeO\,MnO + 2MgO + 3SiO^2$, demnach dem Hyalosiderit ähnlich) Augitbrocken, durch Zeolithe verkittet. Der im Dünnschliff grünlichgelbe Olivin verwittert röthlichgelb und metallischglänzend durch Eisenoxydüberzug, führt vereinzelte Glaseinschlüsse, aber keinen Picotit. — Oexnadalr aufwärts Fremrikot.

Tuff, braunroth, feinkörnig. U. d. M. intensiv rothe, durch gelbliches, amorphes, in kalter Salzsäure leicht lösliches Bindemittel verkittete Glassplitter. Die Röthung bedingt ein Eisenoxydüberzug, nach dessen Entfernung durch Säure die Splitter farblos erscheinen. Sie enthalten 47,4 pCt. Kieselsäure und werden nur sehr langsam von kochender Salzsäure angegriffen. Schirlitz in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. IV. 448. 1881. — Palagonittuff, verbreitet zwischen Cap Reykjanes und Tjörnes, findet sich nach Paykull auch im Ostlande am Bulandstindr, Berufjördr (Jahrb. Miner. 1868. 59). — Insel Vidhey unfern Reykjavik. Braun, erdig, mit bis haselnussgrossen Brocken von schwarzem, glasglänzendem, meist etwas porosem Sideromelan (Analyse s. p. 381 No. 2), welche durch eine dunkelrothbraune Substanz verkittet sind. U. d. M. ist der Sideromelan ein braunes, opake Nädelchen und Sternchen führendes Glas, das stets mit einem Saum einer gelbbraunen, schwach polarisirenden Substanz umgeben ist. Sie umsäumt auch die Hohlräume des Sideromelans und liegt auch zwischen seinen einzelnen Körnern. Als Bindemittel dient ein faseriges goldgelbes Mineral, das auch im Sideromelan auftritt, und Zeolithe. — Bulandstindr. Dem Tuff von Vidhey sehr ähnlich; mit isolirten Krystallen von Plagioklas und Olivin, die sich auch in den Sideromelankörnern finden. — Foss Vogr bei Reykjavik. Marine Versteinerungen führend. U. d. M. ist in den Sideromelankörnern Plagioklas und Olivin (mit Picotiteinschlüssen) zu erkennen. Ausserdem sind Basaltbrocken vorhanden. In Säure 31,05 pCt. unlöslich. — Seljadalr, halbwegs zwischen Reykjavik und Thingvallir. Schwarz- bis gelbbrauner, pechsteinähnlicher Palagonitfels. Er wechsellagert mit Basaltlagern und tritt auch als Hangendes von schichtenlosen Lapilli und Aschen auf. Mit einzelnen Olivinkrystallen und mit Basaltbrocken. In Salzsäure unlöslich 4,11 pCt. U. d. M. schmiegen sich um gelbe bis braune, im dünnsten Schliff rehfarbige Sideromelanfragmente schmälere oder breitere Bänder einer rothgelben bis morgenrothen Substanz, welche auch innerhalb der Sideromelane vorkommt. In beiden findet sich Plagioklas, Augit, Olivin. Nach aussen liegt ein feiner Saum eines faserigen, goldgelben, stark polarisirenden Minerals, das auch als Ausfüllung von Hohlräumen des Sideromelans auftritt. Ausserdem Splitter von Olivin und Plagioklas, ferner Zeolithe. Penck. l. c. 517. Bunsen. Ann. Chem. Pharm. 61. 267. 1847. Rosenbusch. Mikrosk. Physiogr. der Mineralien. 1873. 141.

Gomera. Risco de la Guadalupe. Brauner, fast homogener, pechglänzender Palagonit mit angewittertem Olivin, ziemlich frischem Augit; in einzelnen Höhlungen weisse Silikatmassen. In Salzsäure 6,79 pCt. unlöslich; 8,59 pCt. Wasser; wasserfrei ber. 44,57 pCt. Kieselsäure; 6,23 pCt. Thonerde; 17,00 pCt. Eisenoxyd.

Palma. Calderetakegel bei Santa Cruz. Brauner, homogener Palagonit. v. Fritsch und Reiss. Tenerife. 1868. 343 und 425. s. auch Penck. l. c. 564.

Java. Djampang-Kulon. „Palagonittuff". Dem isländischen von Seljadalr ident. Der ledergelbe Sideromelan überwiegt und ist fast absolut mikrolithenfrei. Rosenbusch. Mikr. Phys. d. Miner. 1873. 143.

Insel Edgecombe. Palagonit. Die glasigen Körner sind z. Th. von Zeolithen und veränderten Partieen durchsetzt. Lemberg. Zs. geol. Ges. 35. 570. 1883. (cf. p. 330.)

Nevada. W. der Kawsoh Mountains bei Hawes Station. Sideromelantuff. Zum grössten Theil aus Körnern und Bröckchen eines hellen oder dunkelbraunen Glases (Sideromelans) bestehend, welches sehr reich ist an Dampfporen und von Ausscheidungen nur Plagioklasleistchen enthält. Von den Wänden der Hohlräume aus sind diese und ihre Umgebung in ein faseriges Aggregat kurzer Nadeln verwandelt. Zirkel. Ber. Sächs. Ges. der Wissensch. 1877. 242. Analyse s. p. 381 No. 8.

Gallapagos Inseln. James Island. Kraterbildender geschichteter Tuff. Gelbbraun bis rostroth. Braust nur wenig mit Säure, welche das rothgelbe Glas und die wasserhelle Substanz löst, die Olivine und Plagioklase übrig lässt. Vorwaltend rostrothe bis gelbbraune, kantendurchscheinende, hie und da stark porose, durch eine wasserhelle Substanz verkittete Körner, ausserdem hie und da Olivin und in Poren Zeolithe; ferner basaltische Einschlüsse. Magneteisen fehlt. U. d. M. sind die rothen Körner glasig, reich an z. Th. erfüllten Poren, enthalten Olivin (mit Glaseinschlüssen) und Plagioklas. Die wasserhelle Substanz ist zeolithisch. Die dunkelen basaltischen Körner enthalten Plagioklas, Olivin, einzelne Nepheline, Magneteisen. Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1872. 157 und Mikr. Physiogr. 1873. 143.

Neuseeland. Südinsel. Two Brothers, Fuss des Mount Sommers. Palagonittuff. v. Hochstetter. Geol. von Neuseeland. 1864. 204.

Kerguelens Land. Westlich vom Weihnachtshafen. Palagonittuff mit Einschlüssen von Doleritbasalt. Nach Behandlung mit Säure bleiben Plagioklas, Augit, Olivin übrig. Roth. Monatsb. Berl. Akad. 1875. 734.

Osterinsel (Waihu oder Rapa-Rui). Vulkanische Breccie (aus glasreichen Augitandesiten und Basalten) verkittet durch dunkelbraunen porosen Sideromelan (Analyse 381 No. 3) und daraus hervorgegangenen gelben Palagonit. Beide enthalten etwas Plagioklas, Augit und Magneteisen, der Palagonit noch Opal und Zeolithe. Vélain. Bull. géol. (3) 7. 424. 1879.

Anorthittuffe.

Island. Brauner palagonitischer Tuff von Selfiall bei Lamba unterhalb Kaldadalr auf Husafjell. Anorthit (anal.); Augitkrystalle; in Hohlräumen Zeolithe. Forchhammer. Jahrb. Miner. 1845. 598.

Indischer Ocean. An der Nordostseite von S. Paul. cf. p. 363. Anorthit (mit bräunlichen Glaseinschlüssen); Augit; Magneteisen; Bruchstücke von glasigen Schlacken; palagonitische Massen. Vélain. Descr. géol. d'Aden etc. 1878. 293.

Die krystallinischen Schiefer.

Allgemeines.

Die petrographische Darstellung der krystallinischen Schiefer,[1]) welche ich als plutonisch, nämlich als Erstarrungskruste der Erde betrachte, ist aus vielen

[1]) Hébert, der ihre Bildung als nicht eruptiv und als nicht sedimentär betrachtet, nennt den Entstehungsmodus crystallophyllien. Bull. géol. (3) 11. 30. 1883.

Gründen schwieriger als die Darstellung der Eruptivgesteine. In den mit diesen verglichen ungeheuer mächtigen Massen der krystallinischen Schiefer wechselt in hohem Maasse und oft auf kurze Entfernung, sowohl im Streichen als senkrecht dazu, der Gesteinscharakter. Bei der langsamen, unter später nie wiederkehrenden Bedingungen erfolgenden Erstarrung bildeten sich, ähnlich wie in kleinem Maassstabe bei den Eruptivgesteinen (s. p. 68), Spaltungsgesteine, welche bald als Lager, bald als Linsen auftreten. Die durch Seitendruck und Faltung bedingte Schieferung — eine bei den krystallinischen Schiefern normale Erscheinung, s. p. 22 — wird nicht selten von Ausziehung und Zertrümmerung der Gemengtheile und von Pseudoschieferung (s. p. 23) begleitet. Der Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit besteht nicht nur in dem Zurücktreten wesentlicher oder in dem Eintreten accessorischer Gemengtheile oder in Einlagerungen linsenförmiger Ausscheidungen, sondern rührt auch her von späteren chemischen Veränderungen der Gemengtheile, welche von Strukturänderung des Gesteins begleitet werden. Diese Prozesse sind jedoch chemisch genau verfolgbar, die Umwandlungen gehen nach wohlbekannten Gesetzen vor sich. So entstehen Verwitterungsgesteine, zu welchen namentlich Serpentine, Talk- und Chloritschiefer gehören. Durch physikalische und chemische Ursachen umgewandelte Gesteine der krystallinischen Schiefer verlaufen allmählich in die nicht veränderten; und diese letzteren sind bei aller petrographischen Verschiedenheit nach gewissen Richtungen mit einander durch Uebergänge verbunden. In viel stärkerem Grade als bei den Eruptivgesteinen muss man daher bei den krystallinischen Schiefern um gewisse charakteristische Typen die übrigen Vorkommen ordnen. Die Neigung, eigenthümlich erscheinenden, später nur als Modifikationen wohlbekannter Gesteine sich erweisenden Mineralcombinationen besondere Namen zu geben, hat eine Menge überflüssiger Bezeichnungen hervorgerufen.

Die gesteinsbildenden Mineralien der älteren Eruptivgesteine sind auch die der krystallinischen Schiefer (s. p. 43), in denen noch Karbonate gesteinsbildend auftreten. Die Mineralien der Clintonitgruppe, besonders Chloritoid und Ottrelith, sind den krystallinischen Schiefern eigenthümlich. Von den Glimmern unterscheiden sie sich chemisch durch den Mangel an Alkalien. Es muss ferner hervorgehoben werden, dass (abgesehen von Leucit, Nosean, Melilith der jüngeren Eruptivgesteine) Nephelin und Mineralien der Sodalithgruppe bisher in krystallinischen Schiefern nicht nachgewiesen sind, ebenso wenig glasige Ausbildung oder Glaseinschlüsse (s. p. 21). Da demnach die mineralogische und dem entsprechend die chemische Zusammensetzung[1]) bei einer Mehrzahl von Gesteinen der krystallinischen Schiefer und der Eruptivgesteine dieselbe ist, so hat man oft das Gleichbeschaffene mit gleichem Namen belegt oder höchstens durch einen Beisatz (wie Granitgneiss, Syenitgneiss, Dioritschiefer u. s. w.). die geologische Verschiedenheit angedeutet. Häufig erlauben die mangelhaften Angaben die Zuzählung zu einer bestimmten Gesteinsgruppe nicht: nur durch Untersuchung in der Natur, nicht am Handstück lässt sich in vielen Fällen die Bestimmung — ob Eruptivgestein oder Gestein der krystallinischen Schiefer —

[1]) Vergl. die Analysen p. 56 und 67.

mit Sicherheit liefern. Das gilt namentlich für Granit und Gneiss, aber auch für Syenit, Diorit und Hornblendegneiss, für eruptive und nichteruptive Gabbro u. s. w. Man wird daher in der Aufzählung der Fundorte alle mir zweifelhaften vermissen. Ferner ist es oft schwierig die zu den krystallinischen Schiefern gehörigen Urthonschiefer (Phyllite) von den sedimentären Thonschiefern zu trennen, besonders wenn Versteinerungen fehlen, da die äussere Aehnlichkeit beider Gesteine sehr gross werden kann. Ich habe mich auch hier auf die mir sicher erscheinenden Angaben beschränkt.

Das Bestreben, die ungeheure Masse der krystallinischen Schiefer zu gliedern, hat verschiedene Versuche hervorgerufen.

Logan und nach ihm Hunt, Murray u. s. w. theilten die krystallinischen Schiefer Nordamerikas („die azoische, archäische, präcambrische Formation“) in ein unteres Laurentian,[1]) und in ein oberes Huronian[2]) (Huron). Später hat man noch weitere Unterabtheilungen gemacht und diese mit europäischen zu parallelisiren versucht.[3]) Mehr von diesen Namen auszusagen erscheint nach den quellenmässig belegten Studien von J. D. Whitney und M. E. Wadsworth[4]) unthunlich. Wenn man auch mit G. H. Williams[5]) bezweifeln kann, „ob die Sache ganz so hoffnungslos ist als die Verfasser es darstellen“, so bleibt sie doch dem Unbefangenen recht unklar, und da kein Bedürfniss vorliegt, die jedenfalls sehr verschieden gedeuteten und ganz unbestimmten Namen zu verwenden, so habe ich sie nur historisch erwähnt und gebrauche sie nicht. Das Laurentian sollte wesentlich aus Gneissen, das Huron aus Glimmer-, Chlorit-, Hornblendeschiefern und ähnlichen Gesteinen bestehen. Murchison sprach 1860 den „Fundamentalgneiss“ des nordwestlichen Schottlands als geologisches Aequivalent des amerikanischen Laurentian an.[6]) Dieser schottische Grundgneiss ist ein Hornblendegneiss.

Ohne Rücksicht auf chemische Zusammensetzung theilte 1863 C. H. Müller petrographisch — d. h. nach der Verschiedenheit der Hauptgemengtheile — die erzgebirgischen Gneisse Sachsens provisorisch in normale graue, amphotere graue und rothe Gneisse.[7]) Seine „normalen grauen Gneisse“ enthalten wesentlich weissen Orthoklas, grauweissen Quarz, reichlich schwarzbraunen Biotit, accessorisch röthlichen oder grünlichen Plagioklas, Muscovit, Chlorit, Epidot, Turmalin, Granat, Rutil, Schwefel-, Magnet- und Kupferkies. Die oft körnigen und glimmerarmen „amphoteren grauen Gneisse“, welche Uebergänge zeigen in Gneissgranite und rothe Granite, führen wesentlich weisslichen Orthoklas, graulichen Quarz, Plagioklas, schwarzbraunen Biotit, etwas Muscovit; accessorisch Turmalin, Rutil,

[1]) Name nach dem St. Lorenzstrom, zuerst angewendet von Logan in dem 1854 veröffentlichten Report of progress of the Canadian geological survey for 1852—53. Schon 1851 hatte Desor das dortige quartäre, marine Driftgebirge Laurentien genannt. (Bull. géol. (2) 9. 94.) — [2]) Name abgeleitet vom Huronsee. — [3]) T. Sterry-Hunt. Jahrb. Miner. 1886. I. 269; Hitchcock ib. 436; Hicks ib. 1881. II. 240 u. s. w. — [4]) The azoic system and its proposed subdivisions. 1884. Bull. of the Museum of comparative zoology at Harward College. Geol. Ser. Vol. I p. 519: We are obliged „to admit that the geology of a large portion of this country, and especially that of Canada and New-England, is in an almost hopeless state of confusion.“ — [5]) Jahrb. Miner. 1885. II. 296. cf. auch Irving. ib. 296. [6]) Compt. rend. 1860. 50. 713—717. In Bull. géol. (2) 20. 155. 1863 parallelisirt Murchison das canadische Huron mit dem schottischen Cambrium. — [7]) Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1863. 233. cf. Jahrb. Miner. 1864. 829 und 1850. 592.

Magneteisen, Schwefel-, Magnet- und Kupferkies. Die oft körnigen und relativ glimmerarmen „rothen Gneisse" enthalten wesentlich weissen Orthoklas, röthlichen Plagioklas, grauen Quarz, Muscovit; accessorisch Turmalin, Granat, Cyanit, Rotheisenerz, während Biotit fast ganz fehlt. Neben dieser petrographisch-mineralogischen Dreitheilung gab Müller eine zweite aus der Lagerung hergeleitete: „Die ältere (Ur-) Gneissformation" besteht vorwiegend aus Abänderungen der normalen grauen Gneisse (s. darüber bei den Gneissen Sachsens), „die jüngere Gneissformation" vorwiegend aus Varietäten der amphoteren grauen und der rothen Gneisse, welche hie und da mit Gneissgranit, Granulit, Felsitfels, Granatglimmerfels, Quarzit, Quarzschiefer, Eklogit, Serpentin und körnigem Kalkstein vergesellschaftet sind. Nach Müller[1]) kann man „der jüngeren Gneissformation des Erzgebirges wohl keine andere als eine plutonische eruptive Bildung (ebenso wie den nahe verwandten echten Graniten) vindiciren." Da, wo die ältere Gneissformation von der Glimmerschieferformation überlagert wird, ist nach Müller (l. c. 235) der Verband concordant und an den Grenzen treten Uebergänge und Wechsellagerung auf.

Der sächsische Grundgneiss ist darnach ein Biotitgneiss. Später sind Nachweise über die nichteruptive Natur „der jüngeren Gneissformation" und über ihre gleichartige Bildung mit der „älteren Gneissformation Müller's" von vielen Seiten geliefert worden. Ohnehin muss man mit der Bezeichnung Gneiss den Begriff der Nichteruptivität verbinden, wenn man nicht die Nomenclatur in eine unlösbare Verwirrung bringen will. Das petrographisch dem Gneiss entsprechende, aber eruptive Gebilde heisst Granit.

Mit den 1862 von Scheerer[2]) rein nach chemischen Analysen und namentlich nach der Silicirungsstufe (s. Bd. I. p. 64) aufgestellten drei Typen — „grauer, mittlerer und rother Gneiss" — fallen die obigen drei von Müller aufgestellten Abtheilungen in keiner Weise zusammen. Schon bald nach dem Erscheinen der Aufsätze Scheerer's wurde von vielen Seiten (von Cotta, Gümbel, von mir u. s. w.) darauf hingewiesen, dass nach den Analysen die von Scheerer angenommene Dreitheilung unzulässig sei, dass ferner bei gleicher chemischer Zusammensetzung die petrographische Beschaffenheit mit der der angenommenen Typen sehr häufig nicht übereinstimme.

Gümbel[3]) schied das ostbayerische Urgebirge 1863 in 4 Abtheilungen: 1. älteres oder bojisches Gneissstockwerk mit rothem, körnigstreifigem Glimmergneiss, grobkörnigem Granitgneiss und Einlagerungen von hellem, fleckigem und porphyrartigem Granit; 2. jüngeres oder hercynisches Gneissstockwerk mit

[1]) Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1863. 236. Nach Stelzner (Zs. geol. Ges. 29. 606. 1877) rechnete Müller später „gewisse Einlagerungen rothen Gneisses inmitten der älteren Gneissformation dieser letzteren in aller und jeder Hinsicht zu". Cotta wollte für den rothen Gneiss den Namen Gneissit einführen.

[2]) Grauer Gneiss Scheerer's mit Silicirungsstufe 1,00;
Mittlerer „ „ „ „ 1,33;
Rother „ „ „ „ 1,50;
Scheerer. Zs. geol. Ges. 14. 31 und 131; 130; 35 und 134. Später (Jahrb. Miner. 1864. 387) nimmt Scheerer für den mittleren Gneiss (aus Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 15) die Silicirungsstufe 1,25 an. Nach ihm (Zs. geol. Ges. 14. 132) ist „der graue Gneiss gleich dem mittleren und rothen Gneiss ein plutonisch-eruptives Gebilde." Vgl. auch Festschrift zum Jubiläum der Freiberger Bergakademie I. 159 u. s. w. 1866. — [3]) Nach Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 210 in Bavaria Bd. 2. Buch IV. 21 und 22. 1863.

Glimmer-, Augen-, Dichroit-, quarzigem und Hornblende-Gneiss, Hornblende- und Dioritschiefer, Granulit, Diorit, Serpentin, körnigem Kalk, Syenit, Graphitschiefer u. s. w.; 3. hercynische Glimmerschiefer; 4. hercynische Phyllit- oder Urthonschieferformation. Gümbel fügt hinzu (l. c. 211) „Die beiden im ostbayerischen Urgebirge von mir unterschiedenen Abtheilungen des Gneissgebirges haben zur Zeit nur lokale Bedeutung“ und „beide Abtheilungen zusammen entsprechen dem Fundamental- oder Grundgneiss von Sir Roderick Murchison und der unteren Lorenzischen Formation (Laurentian system) Logan's.“ In seiner Geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges 1879. p. 307 rechnet er die Fichtelgebirgsgneisse „der jüngeren oder oberen Stufe oder der sogenannten hercynischen Gneissbildung“ zu. Der Grundgneiss des Ostbayerischen Grenzgebirges ist darnach ein an Muscovit armer Biotitgneiss.

Soviel ergiebt sich: als älteste Bildung ist überall ein Gneiss, wenn auch von verschiedener mineralogischer Zusammensetzung, erkannt; darüber folgen Massen, welche wesentlich aus Glimmerschiefern, darüber solche, welche wesentlich aus dichten Thonschiefern bestehen, jedoch so, dass in den Glimmer- und Thonschiefern Gneisse, in den Gneissen Glimmerschiefer (in beiden Fällen abgesehen von untergeordneten Gesteinen) sich finden. Man muss die ganze Reihe der krystallinischen Schiefer als eine geologisch einheitliche, wenn auch petrographisch zu theilende, in gleicher Weise entstandene Bildung, als die Gruppe der krystallinischen Schiefer auffassen.[1])

Von den drei Hauptgesteinen der krystallinischen Schiefer — Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer — sind je zwei, zunächst auf einander folgende, Gneiss- und Glimmerschiefer, Glimmer- und Thonschiefer, durch allmähliche Uebergänge verbunden. Von den untergeordneten Gesteinen, welche bald Streichen und Fallen der Umgebung theilen, bald als linsenförmige Massen eingeschaltet sind, wurden aufgeführt Quarzit und Quarzschiefer, Hornblendegesteine, Zobtenite, Augitgesteine, Hälleflinta, Granulite, Eklogite, Olivin- und Granatfels, Magneteisen, Kalke und Dolomite, Serpentine, Talk- und Chloritschiefer. Sie treten in allen drei Hauptabtheilungen der krystallinischen Schiefer auf, wenn auch verschieden häufig. Bezeichnend für die petrographische Beschaffenheit der krystallinischen Schiefer ist die stets compakte Ausbildung, das Fehlen aller Mandelsteine und aller Tuffe. In der Reihenfolge der Darstellung galt als bestimmend neben der Häufigkeit des Gesteins die ursprüngliche Bildung, sodass die wesentlich aus sekundären Mineralien zusammengesetzten Gesteine (Serpentin, Talk- und Chloritschiefer) an das Ende gestellt sind.

Daraus ergiebt sich folgende Reihung:

Gneiss; Glimmerschiefer; Phyllit und Phyllitgneiss; Quarzschiefer (Graphitschiefer, Eisenglimmerschiefer); Amphibolit und Hornblendeschiefer; Strahlsteinschiefer; Hornblendegneiss; Zobtenit; Augitgesteine; Hälleflinta; Granulit; Eklo-

[1]) Die von Naumann Geol. II. 157 erwähnten jüngeren Gneisse von Mobendorf und Mühlbach, Sachsen, haben ihre abweichende Lagerung durch Gebirgsfaltung und z. Th. vollständige Ueberschiebung erhalten, s. H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge 1884. 93. Dasselbe gilt für die bei Naumann angeführten bayerischen und alpinen Gesteine.

git; Olivinfels; Granatfels; Magneteisenlager; Kalkstein und Dolomit; Serpentin; Talkschiefer und Topfstein; Chloritschiefer.

Gneiss.

Das schiefrige, aus Feldspath, Quarz und Glimmer bestehende Gestein erhält seine Schieferung durch Glimmer, welcher an Menge gegen die beiden anderen Hauptgemengtheile zurücktritt. Petrographisch besteht der Unterschied zwischen den mineralogisch gleich zusammengesetzten Gneissen und Graniten in der durch die Vertheilung des Glimmers bewirkten Schieferung der Gneisse, geologisch in der Eruptivität des Granites. Auch hier entscheiden Handstücke der Museen nicht.

Gemengtheile. Neben den Hauptgemengtheilen Orthoklas, Quarz, Glimmer können Plagioklas, Hornblende, Granat, Turmalin, Epidot, Magneteisen als die häufigeren der zahlreichen accessorischen Gemengtheile gelten.

Der in der Regel vorwiegende, meist weisse, auch rothe Orthoklas bildet krystalline Körner, in den porphyrartigen und Augengneissen grössere Krystalle, meist Zwillinge; bisweilen enthält er Baryt (Schapbach $1{,}05\,\%$; Delaware Co., Penn. $0{,}08\,\%$) und schliesst Quarz, Plagioklas, Glimmer, Apatit, Epidot, Graphit, Magneteisen ein. Feinfaserige Orthoklase, deren faserige Beschaffenheit u. d. M. durch eingeschaltete Plagioklaslamellen bedingt wird, nennt Becke Mikroperthit[1]); von da sind alle Uebergänge in Perthit vorhanden. Auch Verwachsungen von Orthoklas mit Quarz (Schriftgranit) sind nicht selten. Ausser der Verwitterung zu Kaolin kommt die in Muscovit und Epidot vor. Die wohl nie ganz fehlenden, aber nur ausnahmsweise die Orthoklase an Menge übertreffenden, und oft später als diese verwitternden Plagioklase[2]) bilden meist kleine Körner und Krystalle, sind oft durch Glanz ausgezeichnet, setzen sich[3]) in Saussurit um, schliessen Epidot, Biotit, Muscovit, seltener Augit ein. Meist scheint Oligoklas vorzukommen. Albit wurde durch chemische Analyse nachgewiesen im Gneiss des Alten Tiefen Fürstenstollen bei Freiberg (Kersten),[4]) im Drehfelder Gneiss,[5]) im Muscovitgneiss, Sect. Kupferberg,[6]) im Fichtelgebirge (Gümbel), im Protogin der Moräne des Glacier de Trélatête, Mont-Blanc (Brun[7]). Auch Mikroklin, z. Th. mit Albit verwachsen, wird erwähnt (Bodenmais; Egerer Kreis; Schwarzwald; Arlbergtunnel u. s. w.). Die Feldspäthe sind oft tafelartig ausgebildet und parallel der Schieferung gelagert.

Die Körner des weissen oder grauen Quarzes schliessen Biotit, Augit, Orthoklas, Plagioklas, Sillimanit, Epidot, Apatit, Zirkon, Graphit, Magneteisen, Eisenglanz, häufig Flüssigkeiten ein und sind oft mit den Feldspäthen zu einem körnigen Gemenge verbunden. Michel-Lévy nennt die rundlichen, unregelmässig

[1]) Tschermak. Miner. Mitth (2) 4. 199. 1882. Nach Rosenbusch (Mikrosk. Physiogr. 1885. Tafel XXIV Fig. 5) auch im Gneiss von Chicoutimi, Quebec, beobachtet. — [2]) Die Orthoklase und Plagioklase des Himmelsfürster Gneisses bei Brand, nahe bei Freiberg, Sachsen, enthalten nach Stelzner Baryum und Zinn. Festschrift der Isis in Dresden. 1885. 43. — [3]) Ueber Umsetzung in Wollastonit s. Gneisse des Morbihan. — [4]) Ausscheidungen im „grauen Gneisse." — [5]) Nussgrosse, augenartige Ausscheidungen. Im Gneiss $64{,}22\,\%$ Kieselsäure. Rube. Zs. geol. Ges. 14. 50. — [6]) Sauer. Sect. Kupferberg. 1882. 11. — [7]) Zs. f. Krystallogr. 7. 389. 1883.

im Orthoklas vertheilten Quarzkörner „Quartz de corrosion“ und hält sie z. Th. für sekundär; die u. d. M. aus einem Mosaik rundlicher Körner bestehenden Quarzmassen heisst er „Quartz granulitique.“[1])

Von den selten in scharf begrenzten Tafeln vorhandenen Glimmern treten bald nur hellfarbige Muscovite (mit Einschlüssen von Rutil, Granat, Biotit, Zirkon, Epidot) bald nur dunkelfarbige Biotite (z. Th. sehr reich an Eisenoxydul; auch mit Einschlüssen von Apatit, Granat, Augit, Epidot, Zirkon), bald Muscovit und Biotit neben einander auf. Häufig wird der braune Biotit unter Abscheidung von Rutilnädelchen grün und setzt sich endlich in Chlorit oder Epidot um. Ein Gehalt an schweren Metallen (Nickel, Kobalt, Kupfer, Zinn, Blei, Arsen, Silber, Bismuth, ebenso von Borsäure)[2]) ist in den Glimmern oft nachgewiesen.

Bisweilen findet sich neben Biotit Hornblende. Solche hornblendehaltigen, oft mit Hornblendeschiefern verbundenen Gneisse hat man wohl als „Syenitgneiss“ bezeichnet. Glaukophan fand Thürach in den Spessart-Gneissen. Die oft hellfarbige Hornblende schliesst Biotit, Orthoklas, Apatit ein. Gedrit fand Gonnard im Gneiss von Beaunan bei Lyon.[3])

Augit, auch mit Hornblende verwachsen und in Uralit umgesetzt, ist ein nicht häufiger Gemengtheil.[4]) In den „Augitgneissen“ überwiegt bisweilen Plagioklas. Diallag und rhombischer Pyroxen kommen als Gemengtheile vor. Ueber Augitgneiss mit Wollastonit vergl. die Vorkommen von Hereroland.

Der meist rothe oder braune, z. Th. zonal aufgebaute Granat bildet Körner oder Krystalle, enthält oft Einschlüsse von Quarz, Glimmer, Epidot, Rutil, Magneteisen, seltener Feldspath, wird endlich in Chlorit, bei Eisenreichthum auch in Eisenoxyd umgesetzt. Der häufig veränderte Cordierit (s. B. I. p. 365) ist reich an Einschlüssen[5]) von Biotit, Sillimanit, Magnetkies, Spinell, Titaneisen, Eisenglanz, Flüssigkeiten. Primärer Epidot, der auch als Einschluss in Feldspath, Biotit, Titanit vorkommt, und Orthit einschliesst, ist nach Törnebohm in manchen wermländischen Gneissen so häufig, dass er sie „Epidotgneisse“[6]) nennt. Namentlich in Muscovitgneissen tritt in oft büschelförmig angeordneten Krystallen schwarzer Turmalin auf; Ausbildung in kleinen abgerundeten Körnern

[1]) Bull. géol. (3) VII. 846. 1879. „Les traces de brisures ou de corrosion manquent généralement dans le quartz.“ — „Peut-être ces globules sont dus à un accroissement, à une sorte de nourriture secondaire de grains anciens de quartz, brisés et empâtés pendant l'acte de consolidation du feldspath.“ ib. 847. „Il est vraisemblable pour nous que la formation du quartz de corrosion est en partie postérieure à celle du feldspath ambiant“ ib. 866. Nach p. 869 giebt es auch im Glimmer „quartz de corrosion“ (cf. Jahrb. Miner. 1883. I. 38). Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass ich diese Bezeichnungen und Ansichten nur der Vollständigkeit wegen mittheile, da sie mir höchst irrig scheinen. Wenn es „grains de quartz anciens“ giebt, warum müssen sie dann zerbrochen und erst später gross gesäugt werden? Wie das im frischen Feldspath geschah, ist nicht gut abzusehen. Was für Quarz gilt, muss doch auch für die übrigen Einschlüsse frischer Feldspathe gelten; und das gäbe noch eine herrliche Reihe neuer Namen! — [2]) Sandberger. Jahrb. Miner. 1885. I. 171 und 1887. I. 112. — [3]) Jahrb. Miner. 1883. I. 27. Die Gedritmandeln sind von Glimmer umgeben. — [4]) Stelzner (ib. 1880. II. 107) erwähnt einen Augit, Hornblende und Granat führenden Gneiss aus Schweden; Bronzit fand Törnebohm im Gneiss von Grufberg (ib. 1881. I. 70). — [5]) Rosenbusch. Mikr. Physiogr. d. Miner. 1885. 417. — [6]) Jahrb. Miner. 1883. I. 245.

ist weniger häufig (sogenannter Granatglimmerfels, Sachsen). Im sogenannten Glimmertrapp (dichtem Gneiss) von Metzdorf, Sachsen, sind die Turmalinsäulen in Eisenoxyd umgewandelt. Einschlüsse von Magneteisen, Apatit, Quarz, Zirkon im Turmalin des Spessarter Gneisses fand Thürach.[1])

Skapolith, der in Gneissen von Nieder-Oesterreich und anderen Orten vorkommt, beobachtete Törnebohm l. c. auch in einem Hornblende führenden Gneiss von Gottenvik, Ostgothland. Sillimanit ist allen Gemengtheilen (mit Ausnahme der Feldspathe) eingestreut oder mit Quarz (Faserkiesel) innig verbunden[2]) (Fibrolith, Bucholzit). Cyanit fand Tschermak in Damourit pseudomorphosirt in den Quarzlinsen des Gneisses von Reschitza, Banat;[3]) Thürach sah den Staurolith des Spessartgneisses in Pinitoid und Muscovit umgesetzt. Orthit, in Gneissen von Wermland, des Schapbachthales, des Schwarzwaldes u. s. w. beobachtet, kommt nach Iddings und Cross[4]) im Gneiss des Ogden und Farmington Cañon, Utah; der Medicine bow range, Wyoming; des Clover Cañon, Nevada, vor. Andalusit, Beryll, Titanit, Zoisit, Apatit, Magnet- und Titaneisen, Eisenglanz, Schwefel- und Magnetkies, Molybdänglanz,[5]) Graphit, Karbonate von Kalk, Magnesia, Eisenoxydul kommen als Gemengtheile vor. Nach Rosenbusch[6]) ist ferner Pleonast dem Cordierit und Granat oft interponirt; nach Thürach[7]) tritt in den feldspathreichen mehr körnigen Gneissen vorherrschend Zirkon,[8]) in den glimmerreichen Gneissen vorherrschend Rutil auf. Der Rutil ändert sich von aussen her und auf Spalten in Titaneisen[9]) (sogenannten Nigrin), in Titanit (früher als Titanomorphit bezeichnet) und in ein Gemenge von Anatas, Titanit und Eisenoxyd um.[10]) Ueber Vorkommen von Idokras s. bei Gneissen des Morbihan.

Von sekundären Mineralien sind zu nennen: Quarz, Chalcedon, Hyalit, Anatas, Rutil, Talk, Titanit, Chlorit, Feldspäthe, Glimmer, Epidot, Zeolithe (Laumontit und Stilbit in Beura, Piemont; Apophyllit in Drusen am St. Gotthard und in Quarzdrusen des Freiberger Gneisses, begleitet von Kalkspath und Magnetkies;[11]) Analcim,[12]) Yonkers, New-York; Brunsberg, Wermland; Prehnit,[13]) Bellows-Falls, Vermont; Chabasit, Hadlyme, Conn.; Stilbit,[14]) Miagegletscher, Mont-Blanc); Flussspath, Apatit, Beryll, Turmalin, Gyps, Karbonate, Eisenkies, Eisenglanz. Bei Verwitterung sieht man Röthung und Bräunung der Feldspäthe, Absatz von Eisenoxydhydrat auf den Glimmern, Bleichung der eisenhaltigen Glimmer vom Rande aus, Umänderung der Glimmer in chloritische Mineralien, Abscheidung von Rutilnädelchen aus dem Glimmer, Umsetzung der Feldspäthe in Kaolin, Pinitoid, Muscovit und Epidot, Ueberzüge von Mangan- und Eisenoxyden auf den verwitterten Gesteinsflächen. Die Endresultate sind je nach dem Eisen-

[1]) Verhandl. Würzb. Ges. N. F. 18. 245. 1884. Separatabdruck p. 43. Ich werde später nur diesen citiren. — [2]) Im Quarz des Freiberger Gneisses eingewachsen. Rosenbusch l. c. Tafel XVII. 4. — [3]) (s. Bd. I p. 380). — [4]) Amer. Journ. of sc. (3) 30. 111. 1885. — [5]) Nach Stelzner (Jahrb. Miner. 1884. I. 274) im Freiberger Gneiss Kobalt und Nickel enthaltend. — [6]) l. c. 256. — [7]) l. c. 13. — [8]) K. von Chrustschoff (Tschermak. Miner. Mitth. (2) VII. 426. 1886) fand im Gneiss von Rocksprings, Utah, neben Zirkon auch Brookit. — [9]) Sauer. Jahrb. Miner. 1881. II. 227 u. s. w. — [10]) A. von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1882. 33. — [11]) A. Weisbach. Jahrb. Miner. 1879. 563. — [12]) Dana. Mineralogy. 1868. 432. — [13]) ib. 411. — [14]) Cossa. Boll. geol. d'Italia. 11. 521. 1880.

gehalt der Glimmer, und je nach der durch die Umgebung bedingten Verschiedenheit der einwirkenden Lösungen mehr oder weniger eisenhaltige, sandige Thone. In den verwitterten, lettenartigen Freiberger Gneissen (sog. „Gems") und den aufgelösten Gneissen, d. h. den Nebengesteinen der Erzgänge, fand Stelzner[1]) neben ursprünglichen Gemengtheilen (Zirkon, Turmalin, Granat, Apatit) als Neubildung titansäure- und zinnoxydhaltige Kaliglimmer, Quarzkryställchen, Rutil, Anatas.[2]) Die Titanmineralien entstanden aus dem Titansäuregehalt des braunen Glimmers, aus welchem wahrscheinlich auch das Zinnerz des Nebengesteins der Erzgänge abstammt. Feldspath und Glimmer des verwitterten und aufgelösten Gneisses sind ganz oder fast ganz in Kaliglimmer umgewandelt, während die Kieselsäure des Quarzes zum Theil in Lösung fortgeführt ist.

Bei granitähnlichen Abänderungen des Gneisses entstehen durch die Verwitterung dieselben wollsackähnlichen Anhäufungen wie bei den Graniten; so[3]) bei Kleinhann, südlich von Katharinaberg, Böhmen.

Theilung nach den Gemengtheilen. Man hat neben den vorwaltenden Glimmergneissen noch eine Reihe von Abänderungen unterschieden. Es erscheint zweckmässig, ähnlich wie die Granite, die Glimmergneisse in Muscovit-, Biotit- und Zweiglimmer-Gneisse zu theilen und daneben als Uebergang zu den oft mit den Glimmergneissen verbundenen, hier als selbstständige petrographische Gruppe behandelten Hornblendegneissen etwa noch einen Biotit-Hornblende-Gneiss und einen Augitgneiss zu unterscheiden, besonders wenn dieser sich durchgängig als sehr reich an Plagioklas erweisen sollte. Der alte Name Protogin[4]) bezeichnet einen namentlich in den Alpen verbreiteten, z. Th. granitähnlichen Gneiss, welcher sekundären Talk und Chlorit führt (s. Gneiss der Westalpen). Von den in üblicher Weise nach untergeordneten Gemengtheilen unterschiedenen, nur selten glimmerfreien Gneissen, sind im Folgenden aufgeführt: Granat-, Cordierit-, Augit-, Albit-, Chlorit-, Talk-, Fibrolith-, Epidot-, Skapolith-, Magnetit-, Graphit-Gneiss. Man könnte diese Reihe noch beliebig vermehren. Fischer nannte ein untergeordnetes Vorkommen des schwarzwälder Kinzigthales Kinzigit, in welchem er nur Plagioklas, rothen Granat, schwarzen Glimmer und sehr vereinzelten Quarz annahm.[5]) Später rechnete er zum Kinzigit auch Gesteine mit Gehalt an Cordierit, Fibrolith, Mikroklin.[6]) Weiterhin ist der Name Kinzigit bald für Granat-Graphitgneisse, bald für Granat-Plagioklas-Cordierit-Glimmergneiss gebraucht, so dass damit keineswegs etwas Bestimmtes bezeichnet wird. Sehr glimmerarme oder glimmerfreie Gneisse hat man als Leptinit, an Muscovit und Granat reiche, an Feldspath arme Muscovitgneisse als Granatglimmerfels (s. p. 400) aufgeführt.

[1]) Jahrb. Miner. 1884. I. 272. Vergl. auch die Analyse des „aufgelösten Gneisses" der Grube Himmelfahrt (mit 1,20% Flussspath, 0,09% Bleiglanz u. s. w.) in Zs. geol. Ges. 14. 88. 1862. — [2]) Nach Thürach l. c. 30 und 56 wird der Anatas der verwitterten Gneisse des Schwarzwaldes und des Spessarts z. Th. von Brookit begleitet. — [3]) Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 8. 525. 1857. — [4]) Name von Jurine, Journal des mines. 19. 372. 1806, für Gesteine der Montblanc-Kette. Analyse des grünen Glimmers von Delesse in Bull. géol. (2) 6. 236. 1849. — [5]) Jahrb. Miner. 1860. 796. — [6]) ib. 1861. 642. Gesteine von Bodenmais, Cabo de Gata u. s. w.

Theilung nach der Struktur. Nach der Struktur[1]) unterscheidet man:

1. körnig schuppigen Gneiss: Die einzelnen isolirten Glimmerlamellen sind der körnigen Quarzfeldspathmasse in parallelen Lagen eingestreut;

2. körnigflaserigen Gneiss (Granitgneiss): Die kleinen meist etwas langgestreckten Glimmermembranen (Flasern) sind der sehr vorwaltenden körnigen Gesteinsmasse in parallelen Lagen so sparsam eingestreut, dass sie auf dem (der Structurfläche parallelen) Hauptbruch nur einzeln hervortreten;

3. flaserigen Gneiss: Die grossen, reichlichen, meist wellig gebogenen Glimmerflasern sondern die körnige Gesteinsmasse in linsenförmige Partieen. Durch grössere Feldspäthe, durch Gemenge von Feldspäthen und Quarz, seltener mit Plagioklas und Epidot, wird die Struktur porphyrartig oder knotigflaserig, so dass Augengneiss entsteht;

4. schieferigen Gneiss: Zwischen die stetig fortsetzenden Glimmermembranen ist die körnige Gesteinsmasse in sehr breiten linsenförmigen oder schmalen lagenförmigen Partieen eingeschaltet, so dass auf den ebenflächigen Schieferungsflächen das Gestein dem Glimmerschiefer sehr ähnlich wird;

5. körnigstreifigen Gneiss: Der gewöhnlich grobkörnigen Gesteinsmasse sind die Glimmerblättchen in nahezu parallelen Lagen eingestreut, so dass glimmerfreie oder doch glimmerarme Zonen mit glimmerreichen abwechseln, daher erscheint der granitähnliche Gneiss im Querbruch gebändert oder gestreift („Lagengneiss“);

6. stengeligen Gneiss: Die zu schmalen Streifen langgestreckten Glimmerflasern sondern die Gesteinsmasse in stengelige Partieen; so zwischen Weissenborn und Weigmannsdorf bei Freiberg, zwischen Lengefeld und Lippersdorf, Sachsen; bei Platten, Sperbersdorf, zwischen Launitz und Göhren, böhmisches Erzgebirge, nach Jokély;[2])

7. dichte Gneisse („Glimmertrapp“): s. Sachsen, Schwarzwald.

Die Gneisse sind durch Uebergänge verbunden mit Hornblendegneiss (durch Zunahme der accessorischen Hornblende und stehen dann oft in Verband mit Hornblendeschiefern), mit Glimmerschiefer (durch Zurücktreten der Feldspäthe), mit Quarzschiefer (durch Ueberhandnahme des Quarzes); ferner mit Granulit, Hälleflinta, Schörl-, Chlorit- und Talkschiefer. Sie enthalten Einlagerungen von Amphibolit, Eklogit, Erlanfels, Olivinfels, Serpentin, Granatfels, Magneteisenlagern, Kalksteinen und Dolomiten. Hie und da (Schweden,[3]) Brasilien) kommen Einlagerungen von Epidotfels vor.

Chemisches. Aus der mineralogischen Aehnlichkeit der Gneisse und Granite ergiebt sich die Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung beider, welche sich auch auf das Vorkommen sonst seltener chemischer Elemente erstreckt. Ausser den pag. 56 und 67 mitgetheilten Analysen legen dafür Zeugniss ab die unten folgenden Analysen 1, 2, 3, 4, 7, 8, 14, 15, 16. Die vielfach ver-

[1]) Wesentlich nach Naumann. Geologie I. 546. — [2]) Jahrb. geol. Reichsanst. 8. 523. 1857. — [3]) Törnebohm. Jahrb. Miner. 1883. I. 245.

suchten Berechnungen der Quantitäten der Hauptgemengtheile führen zwar nicht zu genauen Resultaten,[1] aber annähernd ist vorhanden

im rothen Gneiss Scheerer's 60% Or (+ Plg), 30% Q, 10% Gl.
im mittleren „ „ 58% „ „ 25% „ 17% „
im grauen „ „ 56% „ „ 19% „ 25% „

wobei es in den Analysen z. Th. an Alkalien fehlt. Die Berechnung scheitert für die von Scheerer mitgetheilten zahlreichen Analysen daran, dass die Plagioklasmenge nirgend bestimmt wurde, dass der Orthoklas der rothen Gneisse 0,66 bis 4,28%, der der grauen Gneisse 0,00 bis 2,14% Natron enthält, dass die chemische Zusammensetzung der Glimmer in hohem Maasse schwankt. Es versteht sich von selbst, dass unter den zahlreichen Gneissanalysen Mittel zwischen den obigen Angaben und Abweichungen davon vorkommen. Ausserdem treten in den Gneissen Mineralcombinationen auf, welche bei den Graniten entweder nicht vorhanden oder nicht analysirt sind. Sie ergeben eine von der der typischen Glimmergneisse sehr abweichende chemische Zusammensetzung. Dahin gehören die Granatgneisse No. 6, 9, 13 mit hohem Gehalt an Kalk und Eisenoxyden (in 9 mit ungewöhnlich niedrigem Gehalt an Kieselsäure, entsprechend den reichlichen Granaten), der glimmerfreie, kieselsäurearme Augitgneiss No. 10 mit hohem Gehalt an Magnesia und Kalk, der Cordieritgneiss[2]) No. 11 (und von Lunzenau s. p. 66) mit dem hohen Gehalt an Eisenoxyden. Selbst Glimmergneisse können bei ungewöhnlicher Zusammensetzung des reichlichen Glimmers (braunschwarzer Eisenoxydulkaliglimmer mit 33,80% Thonerde, 13,79% Eisenoxyd, 7,40% Eisenoxydul, 0,36% Magnesia, 4,22% Kali in No. 12) eine sehr abweichende Zusammensetzung zeigen.

Gneiss-Analysen.

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Wasser	Summe
1	75,22	—	15,03	1,86	—	0,005	0,15	3,43	4,35	0,02	100,065
2	75,23	—	13,74	—	2,42	0,31	0,43	2,44	4,42	0,90	99,89
3	69,02	0,45	13,16	—	5,67	1,73	1,88	0,70	5,76	1,60	99,97
4	65,64	0,86	14,98	2,62	3,68	2,08	2,04	2,56	3,64	1,18	99,28
5	64,43	Spur	19,63	4,52	—	0,38	1,73	6,58	2,73	0,71	100,71
6	70,90	—	16,14	1,28	2,04	0,81	5,21	2,34	0,89	0,83	100,44
7	74,72	—	14,64	0,38	0,99	0,22	1,14	2,81	4,70	0,77	100,37
8	74,62	—	12,28	2,19	—	0,94	0,63	4,48	5,43	0,95	101,52
9	56,80	—	20,73	6,27	5,65	2,90	0,94	1,08	3,96	1,11	99,44
10	56,44	0,62	14,37	1,02	4,68	3,70	13,15	4,30	1,23	0,47	99,98
11	56,14	0,41	18,13	15,60	2,30	—	0,35	0,64	4,97	1,25	99,79
12	58,98	Spur	23,24	5,85	1,00	1,19	5,65	2,62	1,31	0,76	100,60
13	61,95	—	14,06	0,89	12,30	3,15	2,93	0,46	2,51	1,73	99,98
14	64,18	—	16,14	7,75	—	3,29	1,63	3,14	2,46	2,04	100,63
15	72,34	—	15,05	—	1,22	0,59	1,02	4,42	4,19	0,43	99,26
16	75,46	—	11,89	—	3,23	0,14	1,62	4,12	4,07	0,20	100,73

[1]) Scheerer giebt (Zs. geol. Ges. 14. 77) für seinen grauen Gneiss 45% Feldspath, 25% Quarz und 30% Glimmer an, allein diese Berechnung ist unrichtig. — [2]) Aus den von Gümbel im Ostbayerischen Grenzgebirge mitgetheilten Analysen ergiebt sich, dass Cordieritgneisse bis 73% Kieselsäure enthalten können.

1. Muscovitgneiss. Sachsen, Sect. Zöblitz. 1884. 10. Wagenbachgrund. Führt etwas Apatit. Orthoklas anal. W. Knop.
2. Rother Gneiss Scheerer's. Sachsen, Grube Himmelfahrt bei Freiberg. Rube. Berg- und Hüttenmänn. Zeit. 29. 46. 1870.
3. Mittlerer Gneiss Scheerer's. Ebendaher. Rube. ib.
4. Normaler grauer Gneiss Scheerer's. Aus 268 Lachter Tiefe der Grube Himmelfahrt (Abrahamer Kunst- und Treibschacht). In $3{,}_{68}$% Eisenoxydul sind $0{,}_{18}$% Manganoxydul eingeschlossen. Ausserdem finden sich $0{,}_{26}$% Schwefelkies, ferner Spuren von Kupferkies und Yttrium. Scheerer. Zs. geol. Ges. 14. 26 u. 31. 1862.
5. Rother grobkörniger Biotitgneiss mit Orthoklas und Plagioklas. Schweden. Bl. Engelsberg. Cronquist. 1871. 14.
6. Granitähnlicher Granatgneiss mit Orthoklas, Quarz, Biotit. Schweden. Gråskär. Bl. Trosa. Santesson. 1874. 15. In $2{,}_{04}$ FeO auch $0{,}_{05}$ MnO.
7. Feinschiefriger Jerbogneiss mit weissem Glimmer. Schweden. Bl. Baldersnäs, Bastorp. E. Erdmann. 1870. 16.
8. Gneiss, mit Hornblendegneiss wechsellagernd. Schweden, Bl. Linde, SW. von Mariedal. Nordström. 1873. 8.
9. Granatgneiss mit Orthoklas, Quarz, Glimmer, Plagioklas. Granat macht etwa die Hälfte des Gesteins aus. Schweden. Bl. Trosa, Trosa. Santesson. 1874. 15.
10. Glimmerfreier Augitgneiss, quarzarme Varietät. Vogesen, la Hingrie. Cohen (van Werveke). Jahrb. Miner. 1883. I. 203.
11. Cordieritgneiss mit sehr viel Granat und Biotit. Bayerischer Wald. Pempfling bei Cham. [Das Fehlen der Magnesia ist sehr auffallend.] Gümbel. Ostbayerisches Grenzgebirge. 1868. 263.
12. Schiefriger Glimmergneiss. (Mit Eisenoxydulkaliglimmer s. p. 397.) Giebt an Wasser Sulfate und Chloride ab. Baden. Renchthal. Nessler. Sect. Oppenau. 1863. 21.
13. Granatgneiss. Odenwald, Gadernheim. R. Lepsius. Notizbl. f. Erdkunde. Darmstadt. 1881. 19.
14. Zweiglimmergneiss mit vorwaltendem Biotit; führt Granat, wenig Rutil und Erz. Arlbergtunnel. H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. 35. 73. 1885. (Ebenda Analysen von Biotit und Muscovitgneiss p. 63.)
15. Zweiglimmergneiss. Insel Taimur, Aktiniahafen (Küste von Sibirien). Törnebohm (Lindström). Jahrb. Miner. 1885. I. 430.
16. Protogin. Martigny. Scheerer. (Thiele). Festschrift u. s. w. 1886. 181. Zum Eisenoxydul ist $0{,}_{32}$% Manganoxydul gerechnet.

Wie in manchen Graniten wird auch hier das Kali an procentischer Menge vom Natron oft übertroffen (5, 6, 10, 12, 14, 15, 16); sei es, dass der Natrongehalt des Orthoklases oder die Menge des Plagioklases oder der Analytiker die Schuld trägt.[1]) Ebenso schwankt die Menge der Alkalien in hohem Maasse:

[1]) In den zahlreichen Analysen, welche Scheerer mittheilt, überwiegt, mit Ausnahme des Müdisdorfer Gneisses östlich von Deutsch-Einsiedel und des Protogins (s. Analyse 16), stets Kali das Natron.

in 8 = 9,81 %, beträgt sie in 12 nur 3,97 %. Das in den Feldspäthen vorhandene Verhältniss der Monoxyde zu den Sesquioxyden = 1 : 1, tritt in den glimmerärmeren Gneissen viel stärker hervor als in den glimmerreichen. Schon p. 40 wurde angeführt, dass Gneisse an Wasser Sulfate und Chloride abgeben; nach Sandberger[1]) enthält der Quarz des Schapbachthaler Gneisses diese an Wasser abgegebenen Salze. Das sp. G. der normalen Glimmergneisse liegt zwischen 2,60 und 2,72.

Der Kinzigit des Schapbachthales hat ein sp. G. von 3,00.

Fundorte.

Sachsen. Um Freiberg. Der „graue Freiberger Gneiss“ — Biotitgneiss — mit langgestreckten breiten Biotitflasern enthält neben weissem Orthoklas, Quarz und Biotit ganz untergeordnet Plagioklas und Muscovit. Als Abänderungen gehören dazu: der Brander graue, körnigflaserige oder körnigstengelige Gneiss, welcher mehr kleinkörniges Gefüge zeigt; der Wegefahrter graue Gneiss (auch bei Gross-Schirma, Linda u. s. w.) mit grob- und krummschieferigem Gefüge, grossem Reichthum an Glimmer, accessorischem Granat, schwarzem Turmalin, linsenförmigen Anhäufungen von Quarz, Glimmer, Feldspath oder mehreren dieser Mineralien zugleich. Mit diesen „älteren grauen Gneissen“ zusammen und untereinander wechsellagernd kommen vor: zweiglimmerige („jüngere, amphotere, graue“) Gneisse: dahin gehört der „Himmelsfürster oder Müdisdorfer Gneiss“ (körnigschuppig, mit untergeordnetem Muscovit und Plagioklas, bisweilen mit Chlorit und auf Klüften mit schwarzem Turmalin); der kleinkörnigflaserige oder kleinkörnigschuppige „Borstendorfer Gneiss“ (verhältnissmässig glimmerarm, mit mehr Muscovit als Biotit, mehr Plagioklas als Orthoklas; in dem feinkörnigen Gemenge der Feldspäthe und des Quarzes liegen kleine isolirte oder zu kurzen Flasern verbundene Glimmerblättchen); der langflaserige „Tharander“ und der langgestreckt flaserige, schmal- oder breitstreifige oder stengelige „Reiflander Gneiss“; der grob- und gewunden schieferige Augengneiss; der grobkörnige, verworren flaserige „Drehfelder“ und der kleinkörnigschuppige „Obergrunaer (und Lengefelder) Gneiss“. Ferner tritt in den älteren grauen „Gneissen“ Muscovitgneiss („rother Gneiss“) auf, welcher nur wenigen und schuppigen Muscovit, keinen Biotit, neben Orthoklas und Quarz noch Plagioklas, accessorisch Turmalin, Granat, Cyanit, Rotheisenerz führt. Aus dem rothen Gneiss entwickelt sich „Gneissgranit (mit Muscovit), Granatglimmerfels“ und Quarzschiefer. Untergeordnet treten in dem Freiberger grauen Gneiss auch Glimmer- und Hornblendeschiefer auf. C. H. Müller. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1863. 233; C. H. Müller und B. F. Förster. Gangstudien aus dem (südlichen) Freiberger Revier. 1869. 2 und 39. cf. H. Credner. Zs. geol. Ges. XXIX. p. 778. 1877. Ueber Verwitterung s. p. 394.

Um Niederpöbel, Naundorf, Sadisdorf, Hennersdorf (S. von Dippoldiswalde) herrscht ein kleinkörnig schuppiger, zweiglimmeriger Gneiss, dessen Glimmerschuppen mehr oder weniger parallel zwischen den körnigen Quarzfeldspath-

[1]) Untersuchungen über Erzgänge. Heft I. 1882. 64.

Gemenge angeordnet sind (wie im Borstendorfer Gneiss). Ausserdem kommen dort vor: mittelkörniger feldspathreicher Gneiss, langgestrecktflaseriger Gneiss und grobflaseriger Augengneiss, sämmtlich zweiglimmerig; ferner z. Th. glimmerreicher Muscovitgneiss. C. H. Müller. Geognost. Verhältnisse etc. von Schmiedeberg. 1867. 5. u. s. w.

Section Geyer, Marienberg, Zöblitz, Elterlein, Annaberg, Kupferberg[1]) u. s. w. Der zweiglimmerige, körnigflaserige Gneiss („Hauptgneiss") enthält neben Orthoklas, Quarz, Biotit, Muscovit noch Plagioklas, Apatit, Rutil, Zirkon, ferner oft Turmalin, Granat (oft mit Quarz und Glimmer gemengt), Hornblende, Eisenkies. In dem aus Feldspath- und Quarzkörnchen bestehenden körnigen Gemenge liegen die Glimmerschüppchen isolirt, wobei Menge und Verhältniss der beiden Glimmer wechselt. Bisweilen (Sect. Geyer nach Schalch) sind die Blättchen des zurücktretenden Biotites quer zur Schieferung gerichtet. Der Biotit setzt sich in chloritische Substanz um. In den mit dem Hauptgneiss verbundenen Flaser- und Augengneissen sind um die Quarzfeldspathlinsen die zu gebogenen Häuten an einander gereihten Glimmerblättchen streifenweise angeordnet. Eine grobflaserige Abänderung[2]) wird als „Riesengneiss" aufgeführt. Mit körnigflaserigem Hauptgneiss tritt körnigschuppiger „Flammengneiss" auf, in welchem Plagioklas und Biotit überwiegen gegen Orthoklas und Muscovit, während auch Granat und Hornblende vorhanden sind. Grobkörnige Quarz-Plagioklasausscheidungen bilden Bänder und Flammen. (Sect. Zschopau, Zöblitz, Sayda). Feinkörnige, sehr ebenschieferige, zweiglimmerige Gneisse heissen nach der leichten Spaltbarkeit zu Platten „Plattengneiss"; sie verlaufen in „dichte Gneisse". Diese früher als „Glimmertrapp, erzgebirgische Grauwacke" u. s. w. beschriebenen, bald massigen, bald schieferigen Gesteine enthalten neben Feldspäthen, Quarz, Glimmern bisweilen Granat und erscheinen fleckig durch Anhäufungen von Biotit- oder Muscovitschüppchen und Granatkörnchen. Schieferige dichte Gneisse der Section Kupferberg enthalten feinvertheilten Graphit.

Die körnigschuppigen, ebenplattigen Muscovitgneisse (rothen Gneisse) enthalten Orthoklas, Quarz, Muscovit, daneben Plagioklas (vorwiegend Albit), Apatit, geringe Mengen mikroskopischen Biotites, Granat, lokal und spärlich Magneteisen, Rutil, Nigrin, Eisenglanz, Turmalin, Cyanit, Schwefelkies. Die Röthung bedingt sekundäres Eisenoxydhydrat. Bisweilen verschwindet die schieferige Struktur fast vollständig, sodass granitischkörnige Abänderungen entstehen; bisweilen setzt ein körnigschuppiges Aggregat von Muscovit fast allein das Gestein zusammen. An Muscovit und Granat reiche, feldspatharme Muscovitgneisse bezeichnet man als „Granitglimmerfels", obwohl die Schieferung des Gesteins stets deutlich ist. Der Muscovit schliesst Granat und Rutil ein. (Typisch in Section Schellenberg-Flöha; ferner in Sect. Zöblitz, Annaberg, Sayda, Kupferberg am Oberhals bei Schmiedeberg, wo durch Ueberwiegen von Turmalin „Schörlschiefer" entstehen u. s. w.). Grobflaserige Muscovit-

[1]) Z. Th. in's böhmische Gebiet übergreifend. — [2]) Nach Hazard, Sect. Zöblitz. 1884. 1 auf den westlichen Sectionen fast ganz fehlend, weil sie einem tieferen geologischen Horizont angehört.

gneisse (rothe Augengneisse) mit accessorischem (bisweilen sogar[1]) vorherrschendem) Biotit bilden Einlagerungen in normalem Muscovitgneiss. Dichte Muscovitgneisse (Glimmertrapp), namentlich bei Metzdorf (Section Schellenberg-Flöha) vorhanden, enthalten neben Feldspäthen, Quarz, Muscovit Granat, Rutil, in den körnig dichten Abänderungen auch Biotit; ferner Turmalin (z. Th. in Eisenoxyd umgewandelt), Apatit, Eisenglanz, Eisenkies und verlaufen in Granatglimmerfels: Mondscheinmühle im Thal der kleinen Lössnitz, Section Schellenberg-Flöha nach Siegert, Sauer und Rothpletz. 1881. 16. u. 29; Niedermühle bei Arnsfeld und Strasse von Grumbach nach der Dorfmühle, Section Annaberg nach Schalch. 1881. 18 und 21.

Dem sächsischen Granulitgebiet sind eingelagert:

1. An schwarzem Biotit reiche, muscovitfreie, im Feldspathgehalt und in der Ausbildung der flaserigen Struktur schwankende Gneisse im Glimmergranulit.

2. Cordieritgneiss: ein verworren grobflaseriger Gneiss, welcher neben Orthoklas, Quarz, sehr ungleich vertheiltem Biotit noch Plagioklas, Cordierit, Titaneisen, titanhaltigen Eisenglanz, bisweilen Fibrolith enthält. Die bläulichgrünen ungleich vertheilten Cordieritkörner sind vorzugsweise angehäuft in biotitfreien, wesentlich aus Feldspath und Quarz bestehenden Lagen und Nestern. Der namentlich bei Markersdorf, Rochsburg, Lunzenau (s. Analyse p. 67), dem Göhrener Tunnel vorhandene Cordieritgneiss liefert, weil schwerverwitternd[2]), Blockanhäufungen.

3. Meist mit dem Cordieritgneiss verknüpft findet sich noch Granatgneiss: ein nur schwach flaseriges, häufig körniges Gemenge aus Feldspath, Quarz, schwarzem Biotit, oft verwaltenden Granaten, das hie und da (Chemnitzthal) accessorisch Cordierit führt. H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge. 1884. 12—16. Ueber Gneisse, welche dem Glimmerschiefer und dem Glimmerschiefer des Granulitgebietes eingelagert sind, s. bei Glimmerschiefer.

Kyffhäuser. An der Rothenburg treten neben feldspathreichen, flaserigen Biotitgneissen (mit Orthoklas, Quarz, schwarzbraunem Biotit, Plagioklas) schieferige, feldspathreiche Gneisse auf, welche Orthoklas, Mikroklin, Quarz, Biotit, Plagioklas, hin und wieder auch etwas Muscovit enthalten. An der Südgrenze verlaufen sie durch Aufnahme von Hornblende in Hornblendegneiss (s. diesen). Ein Theil der Gesteinslagen ist Augitgneiss und enthält nur Augit, Mikroklin, Plagioklas, Quarz und Apatit.

Nach Südost zwischen Steinthal und Bornthal folgt auf die Hornblendegneisse ein durch scharfeckige Orthoklase porphyrartiger Gneiss, welcher noch Quarz, Biotit, Apatit, Titanit, Eisenkies enthält und in der Nähe der Hornblendegneisse etwas Hornblende führt. Dathe. Erläuterungen zu Blatt Kelbra. 1884. 36—39.

Thüringen. Um Liebenstein. In dem mittel- und gleichkörnigen Gneiss überwiegt bald die körnige Quarzfeldspathmasse den spärlichen und in kleinen Flasern eingestreuten Muscovit und schwarzen Biotit; bald enthält der durch

[1]) Schalch. Section Annaberg. 1882. 16. — [2]) Vergl. H. Credner. Zs. geol. Ges. 27. 104. 1875.

Biotit flaserige Gneiss reichlich Plagioklas, nur wenig Muscovit, hie und da Hornblende; bald führt der schieferige, an Biotit sehr reiche Gneiss nur spärlich Muscovit und in den Quarzfeldspathlagen etwas Hornblende. Pringsheim. Zs. geol. Ges. 1880. 32. 116. — Bei Thal enthält der grobflaserige Gneiss grünen oder weissen Glimmer. Heinrich Credner. 1855.

Niederschlesien. Nördlich des Iser- und Riesengebirges, zwischen Seidenberg und Voigtsdorf. In dem zweiglimmerigen, vorzugsweise grobflaserigen, oft granitähnlichen Gneiss überwiegt Orthoklas den Plagioklas, Biotit den Muscovit. Die Glimmer sind kleinschuppig; der oft graulich- oder bläulichweisse Quarz bildet grössere, z. Th. zu Streifen aneinander gereihte Körner oder mit den Feldspäthen ein feinkörniges Gemenge. In den dünnschieferigen Abänderungen liegen zwischen feinen Glimmerlagen Streifen aus feinkörnigem Feldspath und Quarz. Roth. Niederschlesien. 1867. 11. — Gross Wandris, SO. von Liegnitz. Dünnflaseriger Biotitgneiss mit schwärzlichgrünem, auch in grösseren Partieen ausgeschiedenem Glimmer. ib. 127. — Fichtenberg, NW. von Dürrbrokut, SO. von Nimptsch. Zweiglimmer-Gneiss, in welchem Lagen eines sehr feinkörnigen Gemenges aus Feldspath und Quarz durch dünne Glimmerhäute geschieden werden; ausserdem finden sich einzelne, bis zwei Linien grosse Feldspathkrystalle. ib. 147. — Ochsenkopf, S. von Kupferberg. Grob- und verworrenflaseriges Gemenge aus Feldspath, schwarzem Biotit, Cordierit (mit Einschlüssen von Eisenglanz), Quarzlinsen, hie und da mit Blättchen von Muscovit und mit Magnetkies. — Schwarzer Berg bei Schreiberhau. Feldspath, Quarz, zwei Glimmer, Cordierit, Eisenkies. Websky. Zs. geol. Ges. 1853. V. 382. — Eulengebirge. Der körnigschuppige oder breitflaserige, an Fibrolith reiche Biotitgneiss zeigt einzelne quer gegen die Schieferung gestellte Biotitblättchen; in grobkrystallinen Ausscheidungen findet sich schwarzer Turmalin, seltener Granat neben Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Biotit. U. d. M. sieht man noch einzelne Muscovitblättchen, Eisenglanz, Granat, Apatit, Zirkon. Die Plagioklase übertreffen selten die Orthoklase an Menge; in den Feldspäthen treten oft Quarzkörner auf. Der Quarz mit selbstständiger Formenentwickelung schliesst Eisenglanz, Biotit und Flüssigkeiten ein. In flaserigen Biotitgneissen (Dittmannsdorf, Neukrausendorf, l. c. 20 und 29.) tritt neben Fibrolith Cordierit auf. Kalkowsky. Gneissformation des Eulengebirges. 1878. 19. Die über den Biotitgneissen liegenden und mit diesen durch Uebergänge verbundenen, zweiglimmerigen, oft als Augengneisse, oft als flaserige Gneisse entwickelten Gneisse enthalten in den letztgenannten Varietäten Fibrolith, nicht selten (bei Rudolfswaldau u. s. w.) in haselnussgrossen Linsen, sodass ein Fibrolithgneiss entsteht, in welchem der Feldspath gegen Quarz und Glimmer zurücktritt. Die zweiglimmerigen Gneisse führen Einlagerungen von Amphiboliten, Serpentinen, vereinzelt von Biotit- und Muscovitgneiss. Dathe. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 220 und Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1884. LXXV u. s. w. — Gruppe des Rummelsberges, S. von Strehlen. In dem Zweiglimmer-Gneiss überwiegt der Orthoklas den Plagioklas, der Biotit den Muscovit. Die Glimmer bilden nur selten und dann nur sehr dünne Membranen; der Feldspath schliesst oft Quarzkörner ein. Bisweilen wird der schieferige Gneiss durch grosse

Orthoklaslinsen zu Augengneiss. U. d. M. sieht man in einigen Abänderungen (Nordostende von Pogarth) Magneteisen und Fibrolith. Bei Drobischau u. s. w. enthält der Gneiss flache, aus weissen Talkschüppchen und einer Quarzplatte bestehende Linsen, in welchen bisweilen noch Muscovit, kleine Granaten und mikroskopischer Fibrolith auftreten. Am Tummelberg bildet sich die schieferige Struktur allmählich zu einer granitischen um, sodass von Schieferung keine Rede mehr ist. Südlich des Rummelsberges geht der Gneiss stufenweis in ein grobkörniges Lagergestein (in körnigen Gneiss, Lagergranit) über, welches neben Biotit und Muscovit oft flaserigen Fibrolith und Schriftgranit enthält. Bei Sackerau und Reumen schliesst der Gneiss Graphit ein. Auf Klüften kommt Hyalit als Ueberzug vor. E. Schumacher. Zs. geol. Ges. 1878. XXX. 450. — Böhmischer Kamm. Der grobflaserige, zweiglimmerige Gneiss mit grossen Orthoklasaugen wird überlagert von schieferigem Zweiglimmer-Gneiss. Dathe. Zs. geol. Ges. 1884. XXXVI. 407.

Fichtelgebirge. Gebiet um Wunsiedel und Selb. Der vorherrschende, schuppige oder schuppigkörnige Zweiglimmer-Gneiss verläuft in Augengneiss (mit Linsen von Quarz und Feldspath) und in quarzreiche Lagen. Die letzteren führen fast ausschliesslich weissen Glimmer, hie und da auch Turmalin. In dem Hauptgneiss finden sich neben Orthoklas (mit Einschlüssen von Quarz, Glimmer, Magneteisen, Apatit), Plagioklas, Quarz (selten mit Einschlüssen von Magneteisen, Biotit und zonenweis gruppirten Bläschen) und braunem, selten grünem Glimmer noch Turmalin, Granat, Cordierit, Magneteisen, Eisenglimmer, hellfarbige Hornblende, chloritische Substanz, Spatheisensteinkörner. Kieselsäuregehalt im Mittel $60{,}_{75}$ %. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 116 und 308. — Münchberg. Flaserigkörniger, selten grobkörniger Gneiss, relativ arm an Quarz, reich an Glimmer und Granat. Die graue Färbung ändert sich sekundär in grüne („grüner Gneiss"), indem sich chloritische Substanz aus dunkelfarbigem grünem Glimmer, zuweilen auch aus Hornblende und Granat bildet. Ferner kommen vor: Magneteisen, lichtfarbige Hornblende, selten Cordierit und Schwefelkies. Am Aussenrand ist Augengneiss mit grossen Orthoklasknauern häufig. Ausser der Wechsellagerung mit Hornblendegneiss ist eine mit Granatgranulit und Eklogit vergesellschaftete und in diese Gesteine übergehende, hellfarbige Abänderung, der „Weisssteingneiss", bemerkenswerth. Er enthält reichlich Quarz, weisslichen oder ölgrünen Glimmer und als vorherrschenden Feldspath Albit (anal.), accessorisch Granat, Magneteisen, Hornblende, Schwefelkies. Kieselsäure = $73{,}_{45}$ bis $78{,}_{90}$ %. Gümbel. ib. 118 und 313.

Ostbayerisches Grenzgebirge. Bunter (bojischer) Gneiss zwischen Naabburg, Luhe und Amberg. In dem vorherrschend körnigen Gestein waltet weisslicher Orthoklas vor; daneben liegen Quarz, brauner Magnesia-Glimmer, röthlicher Plagioklas, einzelne Muscovitschuppen, hie und da Granat und Hornblende. Der braune Glimmer wird unter Bildung von (Rutil-) Nädelchen dunkelgrün, zuletzt entstehen Pseudomorphosen in Chlorit. U. d. M. sieht man im Gestein noch Apatit, Faserkiesel, Andalusit, umgeänderten Cordierit und im Quarz Flüssigkeitseinschlüsse. Kieselsäure = $62{,}_{45}$ bis $77{,}_{33}$, meist 73 bis

74 %. In diese Gruppe gehört auch der „Winzergneiss“. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 214—221; cf. Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1880. I. 34. — Der feinkörnige Pfahlgneiss verläuft in porphyrartige und dichte Pfahlschiefer (Hälleflinta) sowie in Augengneisse. — Der flaserigstreifige „Schuppengneiss“ (namentlich zwischen Tirschenreuth, Erbenreuth, Mähring, Bärnau auftretend) wechsellagert mit Granulit- und Hornblendegesteinen. Das ziemlich feinkörnige Gemenge von Feldspath und Quarz mit Schuppen braunen Glimmers, Faserkiesel, Nigrin (Bärnau) führt bisweilen weissen Glimmer, Granat, Turmalin, Eisenglimmer, Spatheisen, Hornblende und Graphit (Tirschenreuth, Erbenreuth, Wildenreuth, Graphitgneiss), sekundär Chlorit. — Der körnigstreifige „Körnelgneiss“ (Gipfel des Arber) zeigt meist abwechselnde Lagen von grob- und feinkörnigen Gemengen, seltener wird er zu Augengneiss. Neben reichlichem tombakbraunem Glimmer findet sich etwas weisser Glimmer, ferner Titaneisen, Schwefelkies, bisweilen Faserkiesel, Granat, selten Hornblende und Turmalin. Gümbel. l. c. 221 bis 236. — Hornblendehaltiger Gneiss („Syenitgneiss“) bildet Zwischenlagen im Glimmergneiss. Das meist schieferigstreifige, vorherrschend feinkörnige, dunkelfarbige Gestein enthält neben Orthoklas, Plagioklas, tombakbraunem Biotit und Quarz strahligfaserige Hornblende, bisweilen Granat, oft Eisen- und Magnetkies. Die bei Tirschenreuth, Mähring, Bärnau, Neustadt an der Waldnaab, Furth, Gugelöd, Erbendorf, Wegscheid u. s. w. auftretenden Gesteine stehen mit Hornblendeschiefern in Verband. Gümbel. ib. 268, 530, 562, 602 u. s. w. — Cordieritgneiss. Bodenmais; um Cham; um Zwiesel; um Passau nördlich und südlich der Donau.[1]) Die typische Abänderung, welche in Körnel- und Schuppengneiss zu verlaufen pflegt, enthält wechselnde Lagen von körnigen, an Feldspath und Quarz reichen Streifen und von streifigschuppigen biotitreichen Lamellen; daneben finden sich Cordierit, Almandin, Bucholzit, Andalusit, Turmalin; vereinzelt Muscovit, Strahlstein, selten Graphit (Bodenmais). Am Silberberg bei Bodenmais enthält das Gestein die Kieslagerstätte. Neben dem überwiegenden Orthoklas kommt Mikroklin und Oligoklas (in Bodenmais grün) vor. Seltener ist der Cordieritgneiss mittelkörnig und gleichförmig gemengt oder enthält als „porphyrähnlicher Dichroitgneiss“ in dichter Grundmasse Feldspath, Quarz, Cordierit und Granat. Kieselsäure = $56{,}_{14}$ bis $73{,}_{79}$ % s. Analyse 11. Gümbel. l. c. 236 bis 266, 536, 545 u. s. w. — Im Passauer Wald. Graphitgneiss l. c. 246.

Böhmen. Egerer Kreis. Nassengrub, SO. von Asch u. s. w. (ebenso in Section Elster, Sachsen). Der zweiglimmerige, körnigschuppige und schieferige Gneiss enthält noch Apatit, Magneteisen, Eisenglanz, Turmalin, Zirkon, Rutil. Der Plagioklas zeigt z. Th. die für Mikroklin charakteristische Gitterstruktur. Auch Augengneisse kommen vor, deren Linsen aus Feldspäthen oder aus Feldspäthen und Quarz bestehen. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. VII. 520. 1856 cf. Beck. Section Elster, 1885. 5. — Saazer Kreis. Bei Georgendorf, Einsiedl, zwischen Katharinaberg und Stolzenhann, Kalich u. s. w. „Rothe Gneisse“.

[1]) In Sandbach enthält der Cordieritgneiss eine Granulitlinse. Gümbel l. c. 582.

Dazu gehören Knollen- oder Knotengneisse. Orthoklas und Quarz in feinkörnigem Gemenge sind theils in mehr oder weniger dünnen Lagen ausgebildet, welche durch dünne Lamellen braunen, seltener weissen oder grünlichen Glimmers getrennt sind; theils ist das Gemenge minder regelmässig, bisweilen grobkörnig, der Glimmer in Streifen ausgeschieden, der Quarz in grösseren Körnern eingestreut. In letzterem Falle werden die mehr isolirten Feldspathknollen nicht selten von einer dünnen Glimmerhaut eingefasst. Dort hingegen schwellen die Feldspathlagen selbst zu diesen Knollen an, die aus vielen Feldspathindividuen bestehen. Nicht selten schliessen die bis 2 Zoll im Durchmesser haltenden Knollen kleine Quarzkörner, Magneteisen, Glimmer, Chlorit und Talk ein. Verwandt damit ist der gestreifte oder gebänderte Gneiss: Lagen von Orthoklas sind von den Quarzlagen geschieden durch membranenartig dünne Ueberzüge von braunem, nicht selten auch grünlichem Glimmer. Häufig tritt der Quarz auch ganz zurück. — Zwischen Weigersdorf und Boxgrün, südlich von Kupferberg u. s. w. Grobkörniger Gneiss mit kleinschuppigem braunem oder grünlich schwarzem Glimmer führt neben Orthoklas und Quarz noch Plagioklas, accessorisch Granaten, Kalkspath, Eisenkies, Magneteisen; so am Spitzberg, W. von Pressnitz; O. von Sebastiansberg. Jokély. ib. 1857. VIII. 520. In demselben Gebiet zwischen Joachimsthal und Niklasberg ist grauer Gneiss viel weniger entwickelt. ib. 530. — Egerthal. Zwischen Klösterle und Pürstein. Granitgneiss ähnlicher, glimmerarmer, feldspathreicher Biotitgneiss. SW. von Pürstein, die Eger aufwärts, geht er in biotitreichen Flasergneiss über, welcher bei Wotsch in die Egergranulite verläuft. Sauer. Section Kupferberg. 1882. 18. — Böhmer Wald. In der nördlichen Hälfte herrscht Gneiss vor. Meist ist er körnigstreifig, führt schwarzen Glimmer und geht über in schuppigen Gneiss (mit Nigrin bei Muttersdorf; mit Spatheisen im sogenannten Erzwinkel bei Eisendorf). Zwischen Alt-Zedlisch und Waldheim und in den Tachauer Wäldern ist neben Gneiss reichlich Hornblendeschiefer vorhanden. In den liegendsten Schichten, bei Neu-Losimthal und Waldheim, herrschen schuppige Zweiglimmer-Gneisse, welche nach der charakteristischen Beimengung von grünlichem Talk als Talkglimmergneisse bezeichnet werden. Um Paulusbrunn, Geltenhof, Promenhof tritt körnigstreifiger Gneiss auf; um Dreihacken führt der quarzreiche Gneiss z. Th. Granaten, auch Einlagerungen von Quarzschiefer und geht nach dem Dillenberg hin in Glimmerschiefer über. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 753 u. s. w. — Um Ronsperg. Der schuppige, glimmerreiche Gneiss enthält zwei Glimmer und oft Granaten (Mellnitz); der körnigstreifige, sehr ebenflächige, oft Hornblende führende Gneiss steht mit Hornblendeschiefern im nächsten Verband. ib. 787.

Spessart. Der glimmerreiche, schieferige Gneiss des Kahlthales enthält Feldspath, Quarz (oft in Linsen), mehr Biotit als Muscovit, häufig Granat, Turmalin, Staurolith, Magnet- und Titaneisen. — Der körnig flaserige Gneiss bei Schöllkrippen, Feldkahl, Aschaffenburg, Grossenhausen, Lützelhausen, Alzenau u. s. w. besteht wesentlich aus Orthoklas, Quarz, Biotit, zu denen sich Plagioklas und zuweilen Muscovit gesellen. Durch Aufnahme von Hornblende verläuft er in Hornblendegneisse. Bücking. Zs. geol. Ges. 31. 419. 1879. — Der

Gneiss der Aumühle bei Damm enthält in grossen Quarzmassen Beryll und Apatit (letzterer ist zerbrochen und durch Quarz wieder verkittet), begleitet von Orthoklas und schwarzem Turmalin. Sandberger. Jahrb. Miner. 1878. 842. Die Rutile des Staurolithgneisses sind oft in Titaneisen umgesetzt. Verwitterter Staurolithgneiss von Glattbach bei Aschaffenburg enthält Anatas, der Staurolith ist z. Th. in Muscovit umgesetzt. Thürach. Verh. Würzb. Ges. N. F. 1884. XVIII. 3. 11. 27. 45. Im Staurolithgneiss von Steinbach kommt Glaukophan vor l. c. 48.

Odenwald. Gadernheim. Der mittelkörnige, flaserige Gneiss führt neben Feldspath, Quarz, dunkelbraunem Glimmer rothe, 3 bis 5 mm grosse Granaten (nach Sandberger, Jahrb. Miner. 1882. I. 518, auch Graphit, nach Weber auch Cordierit). R. Lepsius. Notizbl. des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt. IV. Folge. Heft 2. 19. 1881. s. Analyse 13. — Zwischen Leutershausen, Ursenbach, Schriesheim. Mit Einlagerungen von Glimmer- und Quarzschiefer, sowie von Granatfels. In dem dunkelfarbigen, feldspatharmen Gneiss bildet der tombakbraune bis schwarze Biotit stets kleine, isolirte, rundliche Blättchen. Nur in glimmerarmen Lagern wird das Korn gröber. (Am Gerstenberg tritt neben dem Biotit der sonst stets sehr untergeordnete Muscovit und auch Granat auf). U. d. M. ist der den Plagioklas überwiegende Orthoklas weniger frisch als dieser. Dem Quarz sind sehr constant kleine Biotitblättchen eingebettet. Benecke und Cohen. Geognost. Beschr. der Umgegend von Heidelberg. 1881. 21 u. f.

Schwarzwald.[1]) Renchthal bei Freiersbach. Der schieferige sehr feinkörnige Gneiss (s. Analyse 12) enthält Orthoklas, Quarz, Plagioklas und braunschwarzen Eisenoxydul-Kaliglimmer. In dem darüber liegenden körnigen Gneiss herrscht Plagioklas vor gegenüber dem Orthoklas. Nessler in Sandberger. Sect. Oppenau. 1863. 21. — Silberrück, rechtes Murgufer bei Gaggenau. Einlagerung in Muscovitgneiss. Grobkörniger Muscovitgneiss aus fleischrothem Orthoklas, reichlichem hellerem Oligoklas, Quarz, ungleichmässig vertheiltem Muscovit und etwas manganfreiem Granat. U. d. M. sieht man noch Mikroklin und Eisenglanzblättchen. — Gaggenau, linkes Murgufer. Der sehr quarzreiche Biotitgneiss enthält wenig Biotit, kleine Granaten, neben Orthoklas auch Oligoklas. Einzelne Granat-Oligoklas-Glimmerlagen sind dem Kinzigit von Wittichen (s. p. 407) ähnlich. — Mittelbachthal bei Gengenbach. Der Graphitgneiss enthält Glimmer und im Quarz Einschlüsse von Faserkiesel. — Zindelstein. Augengneiss mit Hornblende in den Glimmerflasern. U. d. M. schliesst die Hornblende braunen Glimmer, Orthoklas und Apatit ein. Ausserdem finden sich Plagioklas und Titanit. Diesen Augengneissen, welche nesterweise Ausscheidungen von Amphibolit führen, ist dunkelbrauner, dichter Biotitgneiss eingelagert. U. d. M. treten aus dem Feldspath-Quarz-Glimmergemenge kleinkörnige Aggregate, wahrscheinlich von Rutil hervor; neben dem überwiegenden leistenförmigen Orthoklas findet sich auch Apatit. Verbreiteter sind dichte Hornblendeglimmergneisse. So am Steigwald bei Höhenschwand; bei St. Blasien; am Hebsack bei Freiburg. — Bei Lauf am Omerskopf u. s. w.

[1]) Vgl. auch H. Eck. Geognostische Karte der Umgegend von Lahr. 1884. 28.

treten porphyrische Gneisse auf, welche in sehr feinkörniger Grundmasse Feldspath, Quarzkörner und Glimmerblättchen führen. U. d. M. besteht die Grundmasse aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Blättchen von weissem und braunem Glimmer, Apatit. Ausserdem findet sich Zirkon. Der weisse Glimmer bildet nie so grosse Individuen als der braune; die porphyrischen Feldspäthe sind grossentheils Mikroklin, welcher randlich Quarzkörner einschliesst. Der Quarz schliesst haarähnliche Stäbchen, wohl von Rutil, ein. Weber in Tschermak. Miner. Mitth. (2) 1884. VI. 1 bis 40. — Schapbach. Der körnige Gneiss besteht aus Orthoklas, Quarz, braunschwarzem Glimmer (in einzelnen Blättchen und nicht zusammenhangenden Flasern), etwas Plagioklas und Granat. Hebenstreit. Beitr. zur Kenntniss d. Urgest. d. nordöstl. Schwarzwaldes. 1877. 6. — Der im Schapbachthal viel häufigere körnigstreifige Gneiss führt Orthoklas (barythaltig nach Sandberger), Quarz, braunschwarzen Glimmer (welcher in fast parallel geordneten Streifen das körnige Feldspathgemenge durchzieht, und nach Sandberger (1887) $0{,}001\,\%$ Silber neben anderen schweren Metallen, bisweilen auch Fibrolith enthält), Plagioklas, oft Orthit, seltener Titaneisen, Turmalin und Eisenkies; in einzelnen feldspathreichen Lagen findet sich schwarzgrüne Hornblende und Titanit (Sandberger). Apatit zeigt sich u. d. M. im Quarz, welcher Flüssigkeitseinschlüsse enthält, eingewachsen. Der schieferige Gneiss des benachbarten Wolfthales ist reicher an Glimmer und enthält neben den oben angeführten Gemengtheilen noch Magneteisen. Killing. Gneiss des nordöstl. Schwarzwaldes. Würzburg 1878. 7. — Schenkenzell bei Wittichen, an der Kinzig. Der herrschende Gneiss enthält Almandin, reichlich Oligoklas (anal.), Quarz (mit Flüssigkeitseinschlüssen) und führt eine höchstens $1{,}5$ Fuss mächtige Einlagerung von grobschieferigem Granatgraphitgneiss (Kinzigit). Sie weicht nur ab durch den Reichthum an grösseren Almandinen, das Vorherrschen des Oligoklases (2 Ab + 1 An), das Zurücktreten des Quarzes und die Graphitführung. U. d. M. sieht man in den Almandinen des Kinzigites zahlreiche Einschlüsse (darunter auch solche von Quarz und Magnetkies, Sandberger); Apatit eingewachsen im Oligoklas; Eisenkies; auf dem Oligoklas Eisenglimmer. Der Kinzigit (sp. G. $3{,}00$) enthält $4{,}33\,\%$ Graphit und $44{,}53\,\%$ Kieselsäure, der Granat $37{,}40\,\%$ Kieselsäure. Hebenstreit l. c. 17 und Weber l. c. 26. — Frohnbachthal bei Wolfach (Wenzelgang). Neben anderen Varietäten kommt eine feinkörnige vor, deren Grundmasse aus Plagioklas, braunem Glimmer, Cordierit, Granat, etwas Eisen-, Magnet- und Kupferkies besteht. Mit diesen feinkörnigen Lagen wechseln sehr dünne von braunem Glimmer, welche stellenweis sehr viele Hornblendekrystalle umschliessen. Sandberger. Jahrb. Miner. 1869. 293. Ein körnigstreifiger glimmerreicher Gneiss enthält Sillimanit und Graphit, ein körniger Gneiss am Spitzberg neben Zirkon, Rutil, Granat auch verzeinzelt lichtgrünen Augit und gelben Anatas. Sandberger. Erzgänge. Heft 2. 1885. 265 u. 261. — Zirkon, Anatas, Rutil, Staurolith, Granat, Brookit finden sich in Gneissen des Schwarzwaldes nach Thürach. l. c. 54 und 69.

Oberelsass. Gebiet um Markirch. Der dünnschieferige, an Magnesiaglimmer sehr reiche Gneiss enthält zwischen den Glimmerlamellen dünne Lagen

mit mehr Feldspath als Quarz; damit wechsellagern etwa zolldicke Lagen eines hellgrauen körnigen Gemenges von Quarz, Feldspath (Orthoklas mit wenig Plagioklas) und spärlichem Glimmer. Hie und da wird der Gneiss grobflaserig und besteht entweder aus fleischrothem Orthoklas, etwas zurücktretendem Quarz und zweierlei Glimmer oder aus weissem vorherrschendem Orthoklas (gemengt mit Quarz und Plagioklas), etwas weissem Glimmer nebst kleinen schwarzen Turmalinen. Eine weitere Abänderung besteht aus Orthoklas, verwittertem Cordierit, Quarz und Biotit, enthält im Feldspath und Quarz Apatit und Graphit eingelagert. „Aelterer Gneiss.“ — Der „jüngere Granatgneiss“, welchem Hornblendegneiss, körniger Kalk und Serpentin eingelagert sind, zeigt zahlreiche Varietäten: darunter eine hellgraue mit wenig Glimmer, viel Graphit und nur mikroskopischem Granat; eine grobkörnige, wenig schieferige mit grossen Augen weissen Feldspathes und spärlichem Granat, welche mit Zunahme des Magnesiaglimmers deutlich schieferig wird. Glimmerarme oder ganz glimmerfreie Abänderungen (Leptinit bei Delbos und Köchlin-Schlumberger, Descr. géol. du dép. du Haut-Rhin) enthalten dünne Lagen von weissem oder rothem Feldspath wechselnd mit Lagen aus graulichem Quarz, welchen etwas Glimmer und Granat beigemengt ist. Die Leptinite haben auch körnige Ausbildungen, in denen oft grosse Granaten und auch Hornblende auftreten. Die Granaten sind hie und da in Chlorit umgesetzt. Groth. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. I. 402 bis 438. 1877. — Im Kalkbruch von St. Philippe kommt im Hangenden ein grobkörniges Feldspath-Pyroxengestein (Orthoklas, etwas Plagioklas, grüner Augit, Titanit), sowie ein sehr glimmerreicher Biotitgneiss vor, welcher neben Quarz, Orthoklas und sehr vielem Plagioklas farblosen Pyroxen und daraus entstandenen hellgrünen Uralit enthält. Groth. ib. 461 u. 468. — Oestliches Thal von La Hingrie. Der Augitgneiss enthält als Hauptgemengtheile, und zwar in sehr wechselnder Menge, Plagioklas (meist Saussurit), lichtgrünen Augit, Quarz, daneben Titanit, Zirkon, opake Eisenerze und Brauneisen. U. d. M. führt der Quarz apatitähnliche Mikrolithe und Flüssigkeitseinschlüsse. Cohen. Jahrb. Miner. 1883. I. 202. s. Analyse 10.

Niederösterreichisches Waldviertel. Um Gföhl. Hellgrauer, feinkörniger Biotitgneiss mit wenig Muscovit und Plagioklas, ferner mit faserigem Orthoklas, dessen Faserung eingelagerte winzige Plagioklaslamellen bewirken („Mikroperthit“). Der Quarz (etwa 20—25% des Gesteins) schliesst Flüssigkeiten ein; der Biotit (etwa 10% des Gesteins) ist dunkelbraunroth. Bisweilen finden sich Granat, Apatit, Sillimanit, Rutil, Zirkon, Turmalin. — Zwischen Krems und Stein. Augengneiss. Die Feldspathaugen (oft mit Zonenstruktur, meist Karlsbader Zwillinge, z. Th. Mikroklin, selten Plagioklas) werden flaserig von Biotit und Quarz umgeben. Quarz ist z. Th. pegmatitisch mit Feldspath verwachsen. Ausserdem kommen vor Apatit (in Biotit eingewachsen), Titanit, Fibrolith. — Höhe Pirawies, W. von Schiltern. Der Fibrolithgneiss enthält reichlichen Quarz; der Feldspath ist z. Th. Mikroperthit; der Biotit rothbraun; ausserdem Granat, Eisenglanz, spärlich Zirkon. Der Fibrolith bedeckt lagenweis die Schieferungsflächen. — Maisberg bei Krems. In dem Zweiglimmergneiss bildet der Muscovit nie Flasern, sondern nur einzelne Schuppen. Der Feld-

spath ist zum grossen Theil Mikroperthit. — Neben biotitreichen Plagioklasgneissen (in denen Plagioklas reichlicher ist als Orthoklas) finden sich solche mit Hornblende. Der augitführende Plagioklasgneiss bei Dürnstein besteht aus Plagioklas, dunkelbraunem Biotit, lichtgrünem Augit (mit blassgrüner feinfaseriger Hornblende verwachsen), Quarz, Apatit. Becke in Tschermak. Min. Mitth. (2) IV. 194 bis 223. 1882. — Mühlfeld, Els, Seyberer Berg bei Weissenkirchen, Langenlois, Himberg u. s. w. Augitgneiss bildet meist kleine Linsen und Lagen, steht ferner in Verband mit Hornblendegesteinen und körnigem Kalk. Der Augitgneiss enthält stets Augit (nie Diallag), oft Hornblende; den Orthoklas, Plagioklas und Skapolith in wechselnden Combinationen; ferner fehlen kaum jemals Granat, Quarz, Titanit vollständig. Der Quarz umschliesst Augit und Flüssigkeiten; der Granat Quarz und Feldspath. Bisweilen treten noch Apatit und brauner Glimmer auf; Kalkspath ist bisweilen reichlich, bisweilen spärlich; Magnetkies häufig. Becke. ib. 365 bis 387.

Niederösterreich. Wechsel. Steinerne Stiege, Trattenbachgraben u. s. w. Grob- bis feinkörniger Albitgneiss. Neben überwiegendem Albit und Biotit finden sich Quarz und weisser Glimmer, accessorisch Epidot, Magneteisen, Kalkspath, Apatit, Rutil, Titanit, Granat, Eisenglanz. U. d. M. zeigt der Albit Einschlüsse von Glimmer und von Flüssigkeiten. Der Muscovit ist oft mit Biotit verwachsen, der Quarz oft reich an Flüssigkeitseinschlüssen; das Magneteisen, welches auch im Feldspath vorkommt, schliesst Glimmer ein. Am Höllgraben kommt eine feinkörnige, granulitartige Abänderung vor. A. Böhm in Tschermak. Miner. Mitth. 1883. (2) V. 200—208. — Vereinzelt tritt auch Chloritgneiss auf; in feinkörniger chloritischer Grundmasse liegen grössere Körner von Quarz (mit Einschlüssen von Flüssigkeiten und Chlorit), selten von Plagioklas (mit zahlreichen Epidoteinschlüssen), kleine Epidotkörner, Eisenkieskrystalle und ziemlich viel Kalkspath. ib. 211.

Oberösterreich. Mühlviertel. Längs des linken Donauufers streicht von Passau her ein Zug von Dichroitgneiss, der sich bis gegen Kollerschlag und Peilstein verfolgen lässt. Das Gestein enthält vorwiegend Orthoklas, Quarz, Biotit, accessorisch Turmalin und ist mit Graphitgneiss und Graphitlagern vergesellschaftet. H. Commenda. Jahrb. Miner. 1885. I. 417. — Nordwestlicher Theil. Zwischen Au- und Marsbachzell enthält der Biotitgneiss Hornblende dem Biotit auf das Innigste beigemengt; neben Orthoklas kommt Plagioklas vor. Diese Gneissvarietät ist mit dem gewöhnlichen Glimmergneiss untrennbar verbunden. Peters. Jahrb. geol. Reichsanst. IV. 236. 1853.

Arlbergtunnel. Ostende; Steinbrüche von St. Anton; SSW. von Stuben u. s. w. Der lichte, blättrige Muscovitgneiss besteht aus mattweissen Quarzkörnern, Feldspathleisten, wenig grauweissem Muscovit und spärlichem Biotit, der durch Verwitterung grünlich wird. U. d. M. zeigt der Quarz reichlichst Einschlüsse und Hohlräume in bekannter reihenförmiger Anordnung; ein grosser Theil des Feldspathes besteht aus verwachsenen Mikroklinen und Albiten (Mikroperthiten), der Mikroklin schliesst Muscovit, der Albit Epidot, seltener Biotit, Muscovit, Erz ein. Im Muscovit ist Biotit, Epidot, Zirkon, kohlige Substanz eingeschlossen.

Der frisch bräunliche Biotit setzt sich in gelben Epidot und in Chlorit um. Von accessorischen Gemengtheilen finden sich: farbloser Epidot, Zirkon, Apatit, Turmalin, Staurolith, Granat, Schwefel- und Magnetkies, Titaneisen, während Rutil so gut wie ganz fehlt. Durch Zunahme des Muscovites verlaufen die dann dünnschieferigen Gesteine in Muscovitschiefer; Augengneisse sind nur spärlich.

Die vorwaltenden, kleinkörnigen, in der Struktur sehr wechselnden Biotitgneisse mit Quarz, Feldspath, Biotit, Granat, wenig Muscovit verlaufen durch Zunahme des Muscovites in Zweiglimmergneisse (s. Analyse No. 14). Einzelne, etwa erbsengrosse Knoten werden von Granat oder von Feldspathkrystalloiden gebildet. U. d. M. ist der Feldspath meist Albit, daneben kommt Orthoklas vor. Der Feldspath schliesst alle sonst im Gestein auftretenden Gemengtheile ein: Quarz, Glimmer, Granat, Rutil, Epidot, kohlige Substanz; der Quarz Granat und Rutil. Der Biotit setzt sich in Chlorit und Epidot um. Der Granat, oft zonal aufgebaut, schliesst Quarz, Glimmer, farblosen Epidot, Rutil ein und setzt sich in Chlorit um. Von accessorischen Gemengtheilen sind Rutil, Epidot, Staurolith, Apatit, Turmalin, Magnet- und Titaneisen, Schwefelkies, kohlige Substanz vorhanden. Auf Klüften ist Kalkspath häufig. Ausser quarzreichsten Abänderungen und Glimmerschiefern treten schmale Einlagerungen auf, die neben Quarz z. Th. Zoisit, accessorisch Granat, Apatit, Magneteisen, Rutil, Biotit und sehr wenig Hornblende, z. Th. farblosen Epidot und die obigen accessorischen Mineralien enthalten. H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. 1885. XXXV. 55—101.

Radstädter Tauern. Die Gneissglimmerschiefergruppe (entsprechend der Gneissphyllit- und der Quarzphyllitgruppe von Stache) besteht aus Gneissen und darüber lagernden Glimmerschiefern. Von den ersteren sind genauer die folgenden untersucht. Seewigthal vor dem Bodensee. Silbergrau, dünnschieferig, auf den Schieferungsflächen riefig durch nahezu farblosen und braunen Glimmer, mit zahlreichen, bis erbsengrossen Quarzknoten (Quarz mit Flüssigkeitseinschlüssen); ausserdem an Menge überwiegend weisser Feldspath, zum grossen Theil Plagioklas mit zahlreichen Einlagerungen, z. Th. von Epidot, der selten auch im Gestein zu beobachten ist; u. d. M. sieht man noch Magneteisen, Granaten (oft mit chloritischem Rand), spärlich Apatit und Turmalin. Zwischen diese liegenden Gneisse der „Gneissglimmerschiefergruppe“ und die überlagernden „Albitgneisse“ schieben sich Zwischenglieder ein, welche in Zusammensetzung und Struktur einen Uebergang herstellen. Dazu gehört das Gestein vom oberen Giglersee. Das deutlich feinkörnige, grünliche, mit ausgezeichneter Parallelstruktur versehene Gestein ist u. d. M. ein feinkörniges Gemenge von meist plagioklastischem Feldspath (mit zahlreichen Einschlüssen von Glimmer, vielleicht auch von Epidot), Quarz, etwas meist grünem oder braunem Glimmer, während Kaliglimmer selten ist. Ausserdem findet sich Epidot (z. Th. sekundär), selten Turmalin, noch seltener Zirkon und Rutil. Die Bezeichnung „Albitgneiss“ gründet sich nicht auf Bestimmung des Feldspathes, sondern nur auf die Aehnlichkeit des Gesteins mit den „Albitgneissen“ des Wechsels. Die Gesteine sind z. Th. sehr feldspatharm, so dass man sie als Glimmerschiefer bezeichnen könnte;

ebenso wechselt die Menge des Epidotes in hohem Grade, obwohl er wohl nie ganz fehlt. Der Glimmer ist Muscovit. Dahin gehört ein „phyllitisch" aussehendes Gestein im Dürrenbachthal bei Oberhaus. H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. 1884. XXXIV. 638—643. cf. Vacek. ib. 611 u. 612.

Steiermark. Würmalp bei Kaisersberg. Der durch Quarzkörner kleinporphyrische Gneiss besitzt grüngraue Grundmasse, die aus Quarzkörnern, Feldspath (mit Muscovitleistchen erfüllt), Muscovit, Chlorit, Epidot besteht. Die Feldspäthe werden für Albit erklärt. — Ein feinstengeliger Gneiss, südlich von Trieben, enthält Muscovit und Biotit. Einzelne Stengel sind reich an Zirkon; Eisenglanztäfelchen sind allgemein verbreitet. — Veitschgraben oberhalb Veitsch. Zweiglimmergneiss mit überwiegendem Quarz, mit Muscovit und dunkelgrünem Glimmer, spärlichem Feldspath (welcher Glimmerblättchen einschliesst), wenig Epidot. H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. 1883. XXXIII. 209—217. — Von Mautern bis Bruck lässt sich ein lichter, quarzreicher, kleinschieferiger, an Feldspath und Glimmer armer Gneiss („Plattelquarz") verfolgen. Vacek. Verh. geol. Reichsanst. 1886. 74.

Tyrol. Ahrenthal. Milchweisser bis graulichweisser Orthoklas, wenig graulicher Quarz, schwarzer Biotit in Flasern, bisweilen mit Muscovit. Niedzwiedzki. Jahrb. geol. Reichsanst. 1872. XXII. 243. — Hinteres Schlinigthal und hinteres Avignothal, W. von Mals. „Gigantgneiss", aus mehr als zollgrossen, bläulichgrauen Feldspathkrystallen, fast gleichgrossen Quarzknollen, grossen meist rundlichen Flaserflecken von überwiegend dunkelem Biotit und einer Art sehr zurücktretenden Zwischenmittels. In den porphyrischen Abänderungen (Gebirge östlich von St. Valentin auf der Heide) treten Feldspäthe oder daneben Quarzknoten in einem aus Glimmer, Quarz und etwas Feldspath bestehenden Gemenge auf. Stache und John. Jahrb. geol. Reichsanst. 1877. XXVII. 182. — Um Meran. Der meist zwei Glimmer, bisweilen Granat führende Gneiss ist zwischen Riffian und Saltens als Augengneiss ausgebildet. C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner. 1875. 820.

Salzburg. Rathhausberg bei Gastein. Biotitgneiss mit Orthoklas, Quarz, Biotit, Plagioklas, Beryll, Kalkspath und sekundärem Epidot. Auch Abänderungen mit Muscovit und Hornblende kommen vor. Roth.

Dauphiné. Allemont. Der graue, dickschieferige Gneiss enthält neben Orthoklas, Quarz, braunem Biotit auch Plagioklas und Granat. Groth. Sitzungsber. bayer. Akad. d. Wissensch. 1885. 332. — Morbihan, Roguedas, S. von Vannes. Feinkörniger Biotitgneiss mit Quarz-Orthoklaslinsen, Quarzknollen und kleinen röthlichen Granaten. U. d. M. sieht man noch Plagioklas (z. Th. Mikroklin); im Quarz und Orthoklas Biotitkryställchen, im Quarz Orthoklaskryställchen eingeschlossen. Das diesem Gneiss eingelagerte, grünlich graue, feinkörnige Plagioklas-Pyroxengestein enthält noch Quarz; wechselnde Mengen von Orthoklas, Titanit, Schwefelkies; örtlich auch Idokras mit Granat durchwachsen. Innerhalb der Flutlinie der Küste setzt sich der Orthoklas in Kaliglimmer, der Plagioklas in weissen faserigen Wollastonit, seltener in Kalkspath um, wobei er zuerst reihenförmige Flüssigkeitseinschlüsse zeigt. Die grünen Pyroxenkörner

mit diallagähnlicher Absonderung setzen sich von Rändern und Spalten aus in dunkelgrüne Hornblende um. Mit diesem Gestein ist eng verbunden ein Plagioklasbiotitgestein (aus braunem Biotit, Biotit einschliessendem Plagioklas, Quarz und Erz) und ein Pyroxen-Granat-Idokrasgestein, das wesentlich aus Pyroxen (z. Th. in Hornblende umgesetzt), wenig Quarz, lichtgelbem Granat und Idokras besteht. C. Whitman Cross in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. (2) III. 371. und Barrois. Jahrb. Miner. 1882. I. 404. — Morbihan. In dem grauen Gneiss von Pontivy liegen die Gemengtheile in einem Filz von Fibrolithfäserchen. Die zahlreichen Granaten enthalten vom Mittelpunkt radialstrahlig ausgehende Fäserchen, vermuthlich von Fibrolith. Cross. l. c. 380. — Loire-inférieure. Couëron. In späthigen Massen findet sich neben Fibrolith Mikroklin, durchwachsen mit Albit; er zeigt nicht die gewöhnliche Gitterstruktur, aber auf oP die charakteristische Auslöschungsschiefe (10—15^0). Baret. Jahrb. Miner. 1883. II. 174. — Morvan. Zwischen Semur, Avallon, Chastellux. Der schwarze, biotitreiche, feldspatharme Gneiss, welcher neben Orthoklas und Plagioklas, Quartz granulitique und in den Feldspathen Quartz de corrosion oder granulé enthält (l. c. 846) geht durch Verschwinden der Lagenstruktur in körnige Gneisse („Leptynite“) über (bei Semur). Diese nähern sich durch Aufnahme von Hornblende, Titanit und Magneteisen den Amphiboliten (= Leptynites amphiboliques) von Chausserose, Brianny u. s. w. Die schwarzen Gneisse verlaufen ferner durch Zunahme des Glimmers in Glimmerschiefer. Im „Gneiss granulitique“, der durch Einwirkung von „Granulite“ (d. h. zweiglimmerigem Granit) auf Gneiss entsteht, treten (so zwischen Marmagne und Autun) als „Contaktbildungen“ auf Sillimanit, verbunden mit weissem Glimmer, und Quarz (z. Th. als „Quartz de corrosion“ d. h. rundliche Quarzkörner im Feldspath eingewachsen). Michel-Lévy. Bull. géol. (3) VII. 857. 1879. — Dép. de l'Ariège. Bei Arignac und Amplaing, südlich von Tarascon, treten Augengneisse mit Granaten und Kalklinsen, begleitet von Glimmerschiefer auf. Hébert. Bull. géol. (3) X. 586. 1882.

Spanien. Serrania de Ronda. Istan. Der Gneiss ist reich an Andalusit. — Chapas de Marbella. Der Gneiss ist reich an Plagioklas und Biotit. Mac Pherson. Jahrb. Miner. 1881. II. 221. — Im nördlichen Theil der Provinz Sevilla sind den Gneissen Bänke von Granatfels eingeschaltet. ib. 219. — Galicia. Ferrol. Typischer Augengneiss mit Granat. ib. 1882. II. 56. — Columbretes, NO. von Valencia. Biotitgneiss. Coll. A. von Humboldt.

Westliche Alpen. Aiguilles rouges. Der tombakbraune Glimmer ist meist unter Abscheidung von opakem Erze und von Anatas in chloritische Substanz umgewandelt. Orthoklas scheint häufiger zu sein als Plagioklas, der Quarz enthält nur spärliche Flüssigkeitseinschlüsse. Accessorisch finden sich Titanit und Turmalin. Durch die chloritischen Substanzen wird das Gestein grünlich gefärbt. Röthliche, meist feinkörnige, glimmerarme Gneissabarten nannte Favre Protogine rose, sie werden oft mit Granitporphyren verwechselt. C. Schmidt. Jahrb. Miner. Beilagebd. 1886. IV. 447.

Mont-Blanc. „Protogin“, gleichmässig feinkörnig oder gröberkörnig, in Glimmerschiefer verlaufend, z. Th. durch Orthoklas porphyrartig. U. d. M.

enthält der Quarz neben reichlichen Flüssigkeitseinschlüssen Mikrolithe von Glimmer und Talk; der Orthoklas umschliesst Quarz, Plagioklas, Glimmer, Talk; der dunkelgrünbraune Glimmer (hexagonale Tafeln) spärlich Apatit, Granat, Augit. Ausserdem kommt Beryll, Plagioklas, (Oligoklas anal. von Delesse 1849, Albit anal. von Brun 1883) und sogenannter Talk vor. Der sekundäre Chlorit entstand aus Glimmer. Pozzi. Jahrb. Miner. 1880. I. 79. (s. Analyse 16). — Finsteraarhornmassiv, nördliche Gneisszone. Der graue, meist mehr Plagioklas als Orthoklas führende, an Muscovit und Biotit arme Gneiss enthält noch ein grünliches glimmerähnliches Mineral, das nicht eine einheitliche[1]) Substanz ist. Accessorisch und meist mikroskopisch kommen vor: Granat, Hornblende, Zirkon, Turmalin, Apatit, Eisenglanz, Magneteisen, Eisenkies, Chlorit, fraglich Cordierit und Rutil. Der Quarz schliesst Flüssigkeiten ein. Baltzer. Der mechanische Contakt von Gneiss und Kalk im Berner Oberland. 1880. 22. — Penninische Alpen. NO. von Aosta bis zum Weisshorn. Der Arollagneiss (Talkgneiss Studer's) bildet die Hauptmasse des Matterhorns, der Dent blanche, des Weisshorns u. s. w. Verwebte Flasern oder Lamellen von lichtgrünem Glimmer, resp. Talk (s. unten) umschliessen dicht verwachsene Gemenge von Feldspath und Quarz, in welchen nur selten ein grösseres, deutlich umgrenztes Krystallkorn sich ausscheidet. Das lichtgrüne Glimmer-Mineral enthält (Alkali aus Verlust)

SiO^2	Al^2O^3	FeO	MgO	CaO	Alkali	Glühverlust
52,5	23,5	8,5	5,0	1,0	6,6	2,9=100

und ist nach vom Rath (l. c. 19) wahrscheinlich ein Gemenge von vorherrschendem, sericitähnlichem Glimmer mit etwas Talk. Der Gneiss enthält neben Orthoklas auch Plagioklas, ausserdem Eisenkies. Jurine (Journal des mines. 1806 19. 373.) nannte die höchst krystalline Abänderung Arkesin, welcher ohne scharfe Grenzen in Arollagneiss verläuft. In der Umgebung der Dent blanche, in den östlichen und westlichen Theilen des unteren Arollagletschers enthält das Gestein in dichter grauer Grundmasse bis zollgrosse Orthoklase, Quarzkörner, Hornblende, Titanit, etwas Plagioklas und schwärzlich braunen Glimmer. Eine seltenere Abänderung am rechten Thalgehänge des Valpelline, N. von Oyace, erscheint als ein feinkörniger Syenit, eine andere am nordöstlichen Fuss des Mont Collon ist ein grobkörniger Hornblendegneiss. Mit diesen Hornblendegesteinen sind verbunden „Gabbro" und Serpentin (letzterer östlich über Ollomont, NW. von Valpelline und an der Crête de Millon im Val d'Anniviers. ib. 169). Um Breuil u. s. w. treten Schiefer auf, welche in Arollagneiss übergehen (l. c. 163.) Gerlach. Südwestl. Wallis. 1871. 117—122. — Gotthardtunnel. Nordeingang bis 2010 m Tiefe. Weisser Gneissgranit des Finsteraarhornmassivs (sp. Gew. 2,68), mit Einlagerungen von Augengneiss, Eurit und Glimmerschiefer. Orthoklas (nach Sjögren Mikroklin) und Plagioklas überwiegen den Quarz; ausserdem sind vorhanden dunkelgrüner, unregelmässig begrenzter Biotit und weisser oder grünlicher Glimmer (wahrscheinlich Muscovit), Hornblende, Titanit, Apatit, Zirkon, Augit, Magneteisen, Eisen-,

[1]) Nach Goppelsröder enthält dieser „Talkglimmer" (aus Protogingneiss des Fellithales) 15,8% Thonerde; 1,4% Magnesia; 2,2% Kalk. Verh. naturf. Ges. Basel. 1867. 265.

Magnet- und Kupferkies, Andalusit (?), sekundär Epidot. (In Drusen: Quarz, Adular, Flussspath, Apatit, Apophyllit, Titanit, Chlorit (Helminth, „Sammterde"), Schwefelkies. (Stapff). U. d. M. schliesst der Plagioklas grünlichen Epidot und farblosen Augit, der Quarz Apatit, Zirkon, Augit, Epidot, Flüssigkeiten (nicht Kohlensäure!), Andalusit (?) ein. Daneben kommen graue Gneissschichten vor, welche durch reichlicheren, dunkelschwarzen Glimmer deutlicher geschiefert sind und oft Augengneissstruktur besitzen. Stapff. Geologisches Profil des St. Gotthard in der Axe des grossen Tunnels. 1880. 17 bis 21. A. Sjögren. Jahrb. Miner. 1881. II. 53. — Ursernmulde, 2010 bis 4325 m vom Nordportal. Neben Cipollin, schwarzen und Sericit-Schiefern, gangartigen Euriteinlagerungen bildet Urserngneiss die Hauptmasse: ein feinkörniges Gemenge aus Feldspath (vorherrschend Orthoklas), Quarz, reichlichem grauem oder grünem und braunem Glimmer. Bisweilen tritt Plagioklas porphyrartig auf, welcher Pyroxen, Epidot, Glimmer und Hornblende (?) einschliesst. Kalkspath kommt in jedem Handstück vor; ausserdem finden sich Rutil, Eisenglanz, Magneteisen, Turmalin, Granat, Hornblende, Apatit, Epidot, Graphit, Titanit, Zirkon (?), Mikroklin, Eisen- und Magnetkies. (In Drusen: Quarz, Kalkspath, Flussspath, Apatit, Adular, Eisenglanz, Rutil, Schwefelkies, Chlorit. Stapff). Näher dem Gotthardmassiv treten namentlich Turmalin und Epidot in Menge auf. Stapff. l. c. 21 bis 28. A. Sjögren. Jahrb. Miner. 1882. I. 66. — Gotthardmassiv. 4325 bis 11742 m vom Nordportal. Die neben Serpentinen und Hornblendegesteinen auftretenden Gneisse enthalten neben braunem (durch Verwitterung grünem) Biotit untergeordnet Muscovit; neben vorherrschendem Orthoklas Plagioklas; reichlich Quarz; accessorisch Apatit, Granat, Zirkon, Hornblende, Epidot, Turmalin, Magneteisen, Eisenkies; sekundär ist Kalkspath vorhanden. Der im Tunnel und an der Oberfläche am Sellasee auftretende, grobflaserige Sellagneiss, welcher transversal in den gewöhnlichen Glimmergneiss, in der Streichrichtung in den sogenannten Gotthardgranit (bei von Fritsch Fibbiagranit) übergeht, besteht aus flachlinsenförmigen gewundenen Quarzfeldspathlamellen, in denen durch Orthoklase die Struktur augengneissartig werden kann. Von den zwei Glimmerarten überwiegt bald die braune, bald die weisse; bisweilen überwiegt Quarz; accessorisch kommen namentlich vor: Magnet- und Schwefelkies, Granat, Turmalin; in Drusen auch Albit, Anatas, Rutil, Gyps, Molybdänglanz, Zeolithe. Stapff. l. c. 28 bis 34; A. Sjögren. l. c.; cf. O. Meyer. Zs. geol. Ges. 30. 18. 1878 und Stapff. ib. 135. — Maderaner Thal. Am Abhang von Waldiberg, um Frisenthal und Frenschenberg, und oberhalb Bristen treten bald körnige, bald schieferige, gneissartige Gesteine auf. Die körnigen, grob- und gleichkörnigen Abänderungen ohne stark ausgeprägte Schieferung enthalten neben Orthoklas, Quarz, Plagioklas oft verwachsene kleine Schüppchen eines grünen Glimmers (Chlorit) und Muscovit. Wenn der Chlorit überhand nimmt und der Quarz gegenüber dem Feldspath zurücktritt, so entstehen Chlorit- und Glimmerschiefer, wie zwischen Amstäg und Bristen. Am Nordufer des Kerstelenbaches zwischen dem Seebach und der Widderlauwi tritt schieferiger Augengneiss auf. Der porphyrartige Orthoklas (mit Plagioklaslamellen) liegt in einem kleinkörnigen Gemenge von Quarzkörnern, Plagioklasleisten, Horn-

blendesäulchen, etwas braunem Glimmer und Titanit. C. Schmidt. Jahrb. Miner. Beilagebd. IV. 407. 1886. Ueber Hornblendegesteine daselbst s. bei Hornblendegneiss. — Tessiner Alpen: Thäler der Toccia, Maggia, des Ticino. In dem Gneiss sind weisser Feldspath und Quarz meist innig verwachsen, der dunkelbraune oder schwarze Glimmer ist oft gemengt oder bekleidet mit weissem Glimmer, beide Abänderungen in einander übergehend; der Glimmer theils vorherrschend in zusammenhangenden ebenen Straten, theils in einzelnen grösseren Blättchen die ebenen Absonderungen bedeckend, theils in zarten Theilchen und Pünktchen. Selten trennt sich der Feldspath deutlich vom Quarz, noch seltener ist er porphyrartig ausgesondert. Studer. Geologie der Schweiz. I. 226. 1857. cf. die folgenden Gneisse von Piemont.

Piemont. Ossolathal, Beura. Neben Orthoklas und Quarz finden sich brauner Biotit und weisser Muscovit in wechselnder Menge; ausserdem Plagioklas, oft Turmalin (reich an Quarzeinschlüssen), zuweilen Staurolith, Cyanit, Eisenglanz, Zirkon, Chlorit. Der Orthoklas tritt z. Th. porphyrartig hervor. In den turmalinreichen Abänderungen überwiegt Muscovit den Biotit. Der Turmalin bildet zuweilen den Kern von quarzigen Feldspathknauern. Auf Klüften und in Drusen kommen vor: Quarz, Turmalin, Chlorit, Adular (z. Th. mit Flüssigkeitseinschlüssen), Glimmer, Laumontit, Kalkspath, Flussspath, Titaneisen, Eisen- und Magnetkies, selten Titanit, Stilbit, Anatas, Apatit. Dem turmalinhaltigen Gneiss sind concordant Lagen von weissem Glimmerschiefer eingeschaltet, welcher reich ist an blassgelbem Turmalin, sowie Lagen von Glimmerschiefer mit dunklem Glimmer und grünlichgelbem Topas. G. Spezia. Atti d. R. accad. di Torino. XVII. 1882. — Im nördlichen Theil des Tocethals bei Crodo fand Scheerer Zweiglimmergneisse mit 65,60 und 75,90 % Kieselsäure, s. p. 67. Festschrift zum 100jährigen Jubiläum d. kgl. sächsischen Bergakademie zu Freiberg. 1866. 171 und 180.

Corsica. S. Fiorenzo. Neben Quarz und Feldspath hellgrünes talkartiges Mineral. Lotti. Boll. geol. d'Italia 1883. 14. 71. — Elba. Südlich von S. Piero. Gneisse mit viel Hornblende, Gneisse mit Granaten, Gneissglimmerschiefer, fast reiner Hornblendeschiefer, Quarzite. Dallmer. Zs. f. Naturw. 1884. LVII. 279.

Calabrien. Provinz Cosenza, rechtes Ufer des Trionto. Zweiglimmeriger Augengneiss, dessen Augen von Quarz und rothem Feldspath gebildet werden. Zwischen Palermiti und S. Nicola di Crispo (Monteleone) Kinzigit aus Plagioklas, Biotit (oft in Chlorit umgesetzt), Granat (mit Einschlüssen von Biotit, Rutil, Magneteisen), ferner Fibrolith, Zirkon, Rutil, Magnet- und Titaneisen, Eisenkies. Der Kinzigit von Catanzaro enthält ausser diesen Gemengtheilen auch Cordierit. Bucca. Boll. geol. d'Italia. 1884. XV. 241. Nach Lovisato (ib. IX. 352) enthalten manche calabrische Kinzigite Pinit und mehr oder weniger Quarz. — Vorgebirge la Croscia di Stallitti, SO. von Squillace. Der granitähnliche Gneiss ist ein Gemenge von weissem Orthoklas und Plagioklas (letzterer überwiegt), Quarz, reichlichem Biotit. — Zwischen Pizzo und Monteleone steht grobkörniger Granitgneiss an. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1873. XXV. 184 u. 187.

Sicilien. Nächst Messina. Neben schwarzem und weissem Glimmer stellt sich Hornblende ein. Cortese. Boll. geol. d'Italia. 1882. XIII. 107.

Türkei. Südabhang des Tschipkabalkan, O. von Kesanlyk, bei Michlis. Grobflaseriger Biotitgneiss, durch grosse weisse Feldspathknoten als Augengneiss entwickelt, bildet das Hauptgestein, welches mit granitischen Bänken, grünen, etwas Hornblende führenden Epidotschiefern und Epidotgraniten wechselt. F. von Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1870. XX. 422. — Bulgarien. Zwischen Samakov und Dubnica herrscht grobflaseriger grauer Gneiss mit grossen Feldspäthen und Feldspathknoten. ib. 1872. XXII. 342.

Halbinsel Chalcidice. Megalo vigla, nördlicher Theil der Athos-Halbinsel. Grobkörniger Biotitgneiss aus vorherrschendem weissem Orthoklas und Quarz mit etwas Plagioklas und Biotit. U. d. M. sieht man im Quarz Einschlüsse von Apatit und von Flüssigkeiten. An anderen Fundorten desselben Gebietes tritt noch Muscovit oder Chlorit, Eisenkies und Eisenglanz auf. Bei Nisvoro findet sich grobflaseriger Biotitgneiss, westlich vom Kloster Vathopedion flaseriger Muscovitgneiss mit rothen Granaten. Becke in Tschermak. Min. Mitth. 1878. (2) I. 251. 255.

Irland. Graiguenemanagh. Biotitgneiss mit sehr wenig Plagioklas. Haughton.

Schottland. Sutherland, zwischen den Mündungen der Gewässer Navir und Borgie. Der Gneiss enthält braunrothen Almandin, Haughtonit, Titaneisen, Rutil, Chlorit. Heddle in Groth. Zs. Kryst. 1880. IV. 303. — Aberdeenshire. Hill of Clashnaree in Clova. Der glimmerreiche Gneiss enthält auch Plagioklas, Andalusit, Fibrolith, dunkelen Glimmer. Heddle. ib. 1883. VII. 195.

Norwegen. Südliche Bergen-Halbinsel. Zwischen Indre Tuen (SW. von Ulvenvand) und Borgen. Der dichte gelbgrüne Orthoklas und spärliche Plagioklas ist mit Epidotsäulchen erfüllt, die Quarzkörner (mit Flüssigkeitseinschlüssen) sind klein und nicht reichlich, Biotit bedingt die Schieferung. Ferner finden sich noch Apatit, schwarzes Eisenerz, Kalkspath ($2{,}08\,\%$). H. Reusch. Die Fossilien führenden krystallinischen Schiefer von Bergen. Uebersetzt von Baldauf. 1883. 33. — Grauer Gneiss, wechsellagernd mit Glimmer-, Hornblendeschiefer, Hornblendegneiss findet sich bei Kristiania, Kongsberg, in Hardanger, an der Westküste bei Mandal; Augengneiss kommt im Rendal vor. Bei Akershus führt der quarzreiche Biotit-Gneiss etwas Granat. Der dünnschieferige Gneiss um Kongsberg, welcher nach vom Rath (Jahrb. Miner. 1869. 436) zwei Glimmer und häufig Granat enthält, geht in Granitgneiss über. Kjerulf.

Schweden. Mittleres und westliches Vermland. Im grauen Epidotgneiss tritt der oft reichliche primäre Epidot in Körnern, Aggregaten und in allen Hauptgemengtheilen, sowie im Titanit als Gast auf. Der Epidot schliesst Orthit ein. Das Gestein enthält noch Zirkon, Apatit, Glimmer, Hornblende, Magneteisen, Granat, Eisenkies. Eine orthitreiche Abänderung von Brunsberg enthält Skapolith, von Kalkspath und Analcim begleitet. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1883. I. 245. — Der rothe Gneiss westlich von Karlstad, südliches

Wermland, ist ein gleichmässiges, kleinkörniges Gemenge von Quarz und röthlichem Orthoklas mit wenigem schwarzem (mitunter auch weissem) Glimmer und Magneteisenkörnern. Diesem Magnetitgneiss sind Hornblendeschiefer und Hornblendegneisse eingeschaltet. Törnebohm. — Dalsland, Bl. Upperud. Jerbogneiss ist ein mittelkörniges, bald schieferiges, bald fast massiges Gemenge aus röthlichem Orthoklas, grünweissem Plagioklas, etwas Quarz, dunkelgrünem Glimmer, oft mit Hornblende, grünlichem talkigem Mineral, Titanit, Schwefelkies, selten mit rothbraunem Glimmer, Epidot und Orthit. Auch auf Bl. Rådanefors und bei Bastorp, Bl. Baldersnäs, tritt Jerbogneiss auf (s. Analyse 7). (Er enthält N. von Eketjern nur $67{,}_{16}\,^0/_0$ Kieselsäure. E. Erdmann 1867). — Der Kroppefjällsgneiss ist ein glimmerreicher rother Gneiss, der meist als Augengneiss ausgebildet ist. Der rothe Orthoklas bildet meist länglichrunde zollgrosse Individuen, der Glimmer ist dunkelgrün oder tombakbraun, der Quarz grau. Ausserdem kommen bisweilen Titanit und Schwefelkies vor. Törnebohm. 1870. 10.

Södermanland. Der um den Hjelmar und Bråviken auftretende, bis südlich von Vaxholm reichende Granat-Cordieritgneiss enthält neben Orthoklas, Quarz (z. Th. mit Flüssigkeitseinschlüssen), Plagioklas, Glimmer bisweilen Epidot, Graphit, Sillimanit, Eisenkies. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1884. I. 57 u. II. 517. — Der im nördlichen und nordwestlichen Theil des Kirchspiels Tunaberg herrschende rothe Gneiss führt rothen Orthoklas, grauweissen Quarz, schwarzgrünen Glimmer, bisweilen Schwefelkies, Magneteisen, Plagioklas. Südlich davon herrscht grauer Gneiss: grauer Orthoklas, grauweisser Plagioklas, grauer Quarz, schwarzer Glimmer, Granat, Graphit. A. Erdmann. Versuch einer geognost. u. mineralog. Beschreibung von Tunaberg. 1851. 4 bis 6. — Gestrikland, Kirchspiel Jäderbo. Grufberg. Der feinkörnige quarzreiche Gneiss führt Orthoklas, Quarz, Plagioklas, braunen Glimmer, lagenweis vertheilten schwach braungelben Bronzit und bräunlichen Zirkon. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1881 I. 70. — Elfsborgslän. Valebråten, Oestad Kirchspiel. In dem grauen feinkörnigen Augengneiss erkennt man u. d. M. Feldspath (meist Plagioklas), Quarz, Biotit, Magneteisen, Chlorit, einzelne Granaten und Titanitkörner, reichlich Epidotkrystalle. Die Augen bestehen aus vorherrschendem Epidot und Plagioklas mit etwas Quarz und Biotit; sie werden bisweilen durch einen Kranz aus Quarz und Plagioklas begrenzt. „Epidotgneiss“. Svedmark. Geol. Fören. u. s. w. VI. Nr. 8. 322. 1883. — Halland. Um Varberg. Der augitführende Gneiss enthält auch Skapolith. Ein mit ihm wechsellagernder granitischer Gneiss führt neben Quarz und Biotit nur Skapolith oder daneben sehr wenig Feldspath. Eintreten von Hornblende und Diallag vermittelt den Uebergang in den Augit führenden Gneiss. Svedmark. Jahrb. Miner. 1885. I. 37. — Bl. Engelsberg. Engelsberg. Roth, grobkörnig, granitartig. Neben reichlichem fleischrothem Orthoklas ist spärlich grauweisser Plagioklas und schwarzer Glimmer, ziemlich reichlich grauer Quarz vorhanden. Gumaelius. (Cronquist) 1871. 14. Analyse 5. — Bl. Trosa. Gråskär. Der granitähnliche Granatgneiss ist ziemlich reich an kleinen Granaten und führt schwarzen Glimmer. Hummel. (Santesson) 1874. 15. Analyse 6. — Bl. Linde. SW. von Mariedal. Der graue,

schwachröthliche Gneiss wechsellagert mit Hornblendeschiefer. Hummel (Nordström) 1873. 8. Analyse 8. — Bl. Trosa. Trosa. Grobkörniger Granatgneiss, in welchem grosse braunrothe Thonerde-Eisenoxydulgranaten etwa die Hälfte ausmachen, mit Orthoklas, Quarz, Glimmer, Plagioklas. Hummel. (Santesson) 1874. 15. Analyse 9. — Bl. Nora. W. von Svarttjernstorp. Der rothe mittelkörnige, schieferige Gneiss enthält rothen Feldspath, Quarz und ziemlich viel schwarzen Glimmer. Gumaelius (Santesson) 1875. 11. Im Gestein 76,62 % Kieselsäure. Der graue mittelkörnige Gneiss S. von Kristenelund führt viel schwarzen Glimmer, röthlichen Feldspath, grauen Quarz und enthält 59,23 % Kieselsäure. ib. 14. — Småland. Kirchspiel Sandsjö, südlich von Rödja. Sehr feinkörniger Gneiss führt Ausscheidungen wesentlich aus rothem Feldspath, Quarz und Glimmer (sog. Conglomerat) mit Ueberzug von Glimmer. Geol. Büreau in Stockholm. — Hufvudsta, WNW. von Stockholm. Biotitgneiss mit etwas weissem Plagioklas, mit Schwefelkies und Pegmatit. — Am Göthakanal bei Trollhätta sieht man in dem Biotitgneiss nur wenig Plagioklas; oft sind die Orthoklase geröthet, während der Plagioklas unverändert blieb. Wo das Gestein accessorisch Hornblende führt, hat sich oft sekundär Epidot gebildet. Roth.

Åhlön. Gammelgård. Der graue feinkörnige Biotitgneiss enthält rothe Granaten. Kuhlberg. Arch. f. Naturkunde Livlands u. s. w. 1867. (1) IV.

Gouv. Olonez. Rothe Orthoklasgneisse und graue Oligoklasgneisse, beide mit vorherrschendem Biotit, enthalten nur örtlich Hornblende, Talk, Chlorit. Inostranzeff. Jahrb. Miner. 1880. II. 340.

Finland. Halbinsel Kola. Bei Umba und auf der Bäreninsel findet sich neben grauem Gneiss (aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, braunem Glimmer, Apatit, Granat und Kiesen zusammengesetzt) Hornblendegneiss, dessen dunkle Lagen u. d. M. aus braunem Glimmer und Hornblende bestehen. Der Quarz ist reich an Einschlüssen von Flüssigkeiten, Eisenglanzschüppchen und haarfeinen farblosen Nädelchen. Im braunen Glimmer beider Gesteine sieht man sternförmige Gruppen von Nädelchen. — Bei Poria Guba enthält der körnigschuppige, Augit führende Gneiss Orthoklas, Quarz, Plagioklas, braunen und etwas lichten Glimmer, blaugrünen Augit, Zirkon, Titanit. Stelzner. Jahrb. Miner. 1880. II. 103.

Ural. An der Westseite des Ilmengebirges bildet dünnflaseriger Gneiss mit weissem oder fleischrothem Feldspath, Quarz und weissem Glimmer einen schmalen Streifen. G. Rose. Reise nach dem Ural. II. 535. 1842.

Nowaja Semlja. Schwarze Insel im Matotschkin Schar. Graues, aus dunkelen glimmerreichen und lichten quarzreichen Lagen bestehendes, sehr feinkörniges Gestein. U. d. M. ist Quarz wesentlichster Gemengtheil (mit Einschlüssen von Biotit, Granat und winzigen Flüssigkeitseinschlüssen); Orthoklas; etwas Plagioklas; Biotit und Muscovit in etwa gleicher Menge; spärlich Granat und Zirkon. Wichmann. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 528.

Ostsibirien. Südende des Baikalsees. Grauer biotitreicher Gneiss, dessen Glimmerlagen mit Lagen aus Orthoklas, Plagioklas und Quarz wechseln; ausserdem etwas Magneteisen, Apatit und Sphen, beide letztere z. Th. im Glimmer

eingeschlossen. Die dem Gneiss in 2—3 m mächtigen Lagen eingeschalteten weissen Leptynite enthalten herrschenden Orthoklas, Quarz (mit Flüssigkeitseinschlüssen), rothe Almandine (mit Einschlüssen von Rutil). — Im Biotitgneiss des mittleren Amurlaufes schliesst der Biotit Apatit und Zirkon ein; neben Orthoklas ist wenig Oligoklas, Quarz (mit Einschlüssen von Oligoklas und Flüssigkeiten) vorhanden. — Am Ussuri, nördlich von Wladiwostok, enthält der Biotitgneiss Rutil und Titanit; der Biotit schliesst häufig Apatit und Zirkon ein. Vélain. Bull. géol. 1885. (3) XIV. 139.

Nördliches China. Prov. Schantung und Schöngking (Distrikt Liautung). Zweiglimmerige und Biotit-Gneisse mit herrschendem Orthoklas, Quarz (schliesst Rutil ein), Plagioklas, Zirkon, Apatit, selten Granat, Magneteisen, Mikroperthit. — Im nördlichen Tshili und Shansi treten die jüngeren Sangkan-Gneisse auf, in denen Hornblende- und Chloritgneisse vorwalten, während Glimmergneisse zurücktreten. F. von Richthofen. Jahrb. Miner. 1883. I. 203; Schwerdt. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 199.

Korea. Zwischen Suwön und Kwachhön, S. von Söul. An Feldspath und Quarz reicher Biotitgneiss mit Pseudomorphosen von Chlorit nach Granat. — Bei Mungyöng. Dichte graue Gneisse, z. Th. mit dunklen, durch Magneteisen gefärbten Flecken. Roth. Sitzungsber. Berl. Akad. 1886.

Indien. Bundelkhand. Der Gneiss besteht aus vorwaltendem rothem Orthoklas, untergeordnetem weissem Plagioklas, Quarz, Glimmer (selten weiss), Hornblende, Chlorit. Die Textur schwebt zwischen dichter felsitischer und durch Orthoklas porphyrartiger Ausbildung. Durch die hornblendehaltigen Varietäten entstehen Uebergänge in Amphibolite und Hornblendeschiefer, ausserdem in Talk-, Chlorit- und Quarzschiefer. Medlicott and Blandford. Manual of the geology of India. I. 1879. 11.

Ceylon. Der Glimmergneiss ist fast stets mit körnigem Kalk verbunden, welcher häufig Granat enthält. Durch Verwitterung geht daraus der Cabuk (Laterit) hervor; eine erdige Masse, in welcher ein ziegelrothes Netzwerk weiche weisse Theile umschliesst. F. von Richthofen. Zs. geol. Ges. 1860. XII. 525.

Luzon. Mambulao, Prov. Camarines norte. Biotitgneiss. Roth.

Westafrika. Neven-Dumont-Fälle des Moanja oder Batanga. Der Biotitgneiss enthält Orthoklas, Plagioklas, wenig Quarz, reichlich braunen Biotit, etwas Titanit und Augen, welche aus Feldspathkörnern und Quarz bestehen. A. von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1885. 289.

Westafrikanisches Schiefergebirge. Kuilugebiet, oberhalb Ngotu. Der Gneiss führt überwiegend rauchgrauen Quarz und weisslichen Feldspath neben Muscovitblättchen, welche die Schieferung bedingen, und zu Nestern zusammengehäuften schwarzen Biotit. U. d. M. ist der Quarz erfüllt mit Flüssigkeitseinschlüssen; der Feldspath (mit eingewachsenen Quarzkörnchen, zum grossen Theil Plagioklas) schliesst Glimmerschüppchen und Flüssigkeiten ein. Accessorisch findet sich Titaneisen, Zirkon, Kalkspath. Küch in Tschermak. Miner. Mitth. 1884. (2) VI. 95.

Angra Pequenna. Biotitgneiss mit Epidot, Turmalin, Magneteisen, das auch im Feldspath eingewachsen vorkommt. A. Schenck. Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 534.

Südafrika. Nördliches Transvaal. Venters Farm zwischen Eersteling und Stryd Poort. Körnigschuppiger grauer Biotitgneiss mit Epidot, u. d. M. noch mit Titanit und Apatit. Im Quarz Zirkonmikrolithe und Flüssigkeitsporen. — Buttons Creek bei Eersteling. Muscovitgneiss. Neben Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Muscovit spärlich Biotit und Magneteisen. Götz. Jahrb. Miner. Beilagebd. IV. 118. 1885. — Hereroland. Sievenberg, östlich von Otyimbingue. In dem mittelkörnigen Fibrolithgneiss waltet Quarz vor, daneben findet sich reichlich Orthoklas, etwas Plagioklas (vereinzelt mit Quarz zu Mikropegmatit verwachsen), Fibrolith (in Quarz und Orthoklas reichlich), Biotit (mit Sillimanit durchspickt), Apatit und Zirkon. Wulf in Tschermak. Miner. Mitth. 1887. N. F. VIII. 205. — An der Kupfermine tritt auf Augit-Skapolithgneiss mit etwas Plagioklas, Quarz, Apatit, Muscovit. Der dunkelgrüne Augit hat sich z. Th. in Uralit; z. Th. in Epidot umgesetzt. Bei Reed graugrüner Wollastonit-Augitgneiss mit etwas Granat, Titanit, Quarz, Skapolith. Beide Gesteine wechsellagern mit einander und führen auch bisweilen Feldspäthe. ib. 214.

Grönland. Ostküste. Insel Illuidlek, 61° N. B. Der fein- und lockerkörnige Gneiss besteht aus Orthoklas, reichlichem Plagioklas, Quarz, schwarzbraunem Biotit und etwas Granat. U. d. M. ist der Quarz reich an Einschlüssen von Biotit, Apatit und Flüssigkeiten; die Feldspäthe schliessen scharf begrenzte Biotittafeln ein. Vrba. Wien. Akad. Ber. (I) LXIX. 91. 1874. Die Clavering-Insel besteht aus Biotitgneiss. — Westküste. Zwischen Frederikshaab und Godthaab herrscht ein grauer Biotitgneiss, welcher gelegentlich Hornblende, Granat, Epidot, Strahlstein, Turmalin (so in Karusulik), Talk und kleine Einlagerungen von Topfstein führt. Kornerup. Jahrb. Miner. 1883. II. 191.

Canada. Der „Laurentische Gneiss“ enthält Orthoklas, Quarz, sehr oft dunklen Glimmer, während Hornblende selten fehlt. In dem oft grobkörnigen Gestein findet sich auch Plagioklas. Hie und da kommt Granat vor. Logan. Geol. of Canada. 1863. 22. 29. 587.

Massachusetts. Barre. Gneiss mit Rutil. Dana. Miner. 1868. 161.

Connecticut. Hadlyme. Gneiss mit Granat, Epidot, Apatit, Heulandit, Chabasit, Stilbit. Dana. ib. 443, 445, 771. — Haddam. Gneiss mit Orthit und Molybdänglanz. Dana. ib. 33.

New Jersey. Trenton. Gneiss mit Zirkon. Dana. ib. 275.

New York Island. Kipp's Bay. Gneiss mit Heulandit. ib. 445.

Michigan. Sturgeon River. Zweiglimmergneiss mit Magneteisen. Wichmann.

Nevada. Humboldt Mountains, Clover Cañon. Die Orthoklase sind reicher an Flüssigkeitseinschlüssen als die Quarze. Brauner Glimmer, wenig Hornblende, sehr reichlich Apatit. Der granitähnliche Gneiss der Hügel nördlich des Secret Passes ist reich an Apatit und Zirkon. Zirkel. Ber. Sächs. Ges. d. Wissensch. in Leipzig. 1877. 158.

Utah. Wahsatch Range. Farmington Cañon. Der graue Gneiss führt neben weissem Feldspath, Quarz und Muscovit noch Granat, der auf den Rissen in Chlorit umgesetzt ist. Hague und Emmons. Descr. geol. u. s. w. II. 1877. 379.

Colorado. Park Range, Davis peak. Das mit Hornblendegneiss verbundene, glimmerreiche Gestein enthält röthlichgrauen Orthoklas, weissen Quarz, schwarzen Glimmer und dunkelrothe Granaten. Hague und Emmons. ib. 138.

Wyoming. Medicine Bow Range, Deer mountain. Der sehr hellfarbige Gneiss enthält nur sehr wenig Biotit und führt kleine Granaten. — Am Westabfall von Cherokee butte enthält der graue Gneiss etwas Hornblende und Titanit. Hague und Emmons. ib. 101 u. 102.

Venezuela. Las Trincheras bei Puerto Cabello. Der zweiglimmerige, grobflaserige Gneiss führt kleinschuppige Glimmer und nur wenig Plagioklas. Roth.

Brasilien. Bei Rio de Janeiro bildet grauer, sehr feldspathreicher Biotitgneiss mit vielen kleinen Granaten die Hauptmasse des Corcovado-Gebirges. Durch Verwitterung liefert er einen rothen sandigen Lehm (barro vermelho). Ferner kommt dort ein grobkörniger porphyrartiger Gneiss vor, welcher neben handgrossen Orthoklaszwillingen etwas Quarz, Biotit, Plagioklas und spärlich Granat führt. F. von Hochstetter. Novarareise. Bd. II. — Prov. Rio Janeiro Canta gallo. Parallele Lagen aus feinkörnigem Quarz, Feldspath und Glimmer mit accessorischem Granat und schwarzem Turmalin setzen den Gneiss zusammen. Er enthält viel Kalksteinlager (z. Th. mit Graphit und Kiesen), der Kalkspath zieht sich in den Gneiss, der Glimmer in den Kalkstein hinein. An der Grenze von Gneiss und Kalkstein tritt meist Strahlstein auf. Heusser. Zs. geol. Ges. 1858. X. 416. — Minas Geraes, Mantiqueira. In dem sehr biotitreichen Gneiss tritt ein Epidotfels auf, der etwas Vesuvian und Quarz enthält. Gorceix. Bull. géol. 1876. (3) IV. 434.

Argentinien. Sierra von Córdoba. Neben herrschendem, grauem, kleinflaserigem Gneiss treten andere Abänderungen auf; darunter solche mit Granaten, mit Turmalinnadeln, mit Feldspathaugen, mit Quarzschmitzen, mit Linsen von Quarz und Turmalin, mit Magnet- und Titaneisen. — Sierra de Aconquija, San José. Grobwelliger Dichroitgneiss mit Granat und Quarzfeldspathschmitzen. Stelzner. Beitr. zur Geologie etc. der Argentinischen Republik. 1885. 13. 67.

Glimmerschiefer (Micaschiste, Micaslate).

Von den beiden Hauptgemengtheilen — Glimmer und Quarz — des schieferigen Gesteins überwiegt bald der eine, bald der andere. Der Glimmer bildet entweder isolirte Schuppen oder zusammenhangende Membranen; dazwischen tritt der Quarz in Körnern, Linsen oder Lagen auf. In letzterem Falle pflegt das Gestein — „Lagenglimmerschiefer“ — dickschieferig zu sein. Durch Quarzlinsen wird flaserige Struktur hervorgerufen. Auf dem Querbruch ist das Gemenge deutlicher als auf dem Hauptbruch zu sehen, Fältelung oder Streifung oft auf den Spaltflächen des Gesteins wahrzunehmen.

Von den Glimmern treten wesentlich Muscovit und Biotit auf, sodass man, ähnlich wie bei den Gneissen, helle Muscovit-, dunklere Biotit- und Zweiglimmer-Glimmerschiefer unterscheidet. In letzteren ist bei überwiegendem Muscovit bisweilen der Biotit quer gegen die Schieferung gestellt. Ausserdem kommen hie und da sogenannte Baryt-[1]) und Chromglimmer vor; nach dem überwiegenden Natronglimmer hat man die kleine, auch hier gesondert behandelte Gruppe der „Paragonitschiefer" abgetrennt.

Aus der grossen Reihe der accessorischen Gemengtheile sind Feldspäthe, Granat, Turmalin, Hornblende als die häufigsten hervorzuheben.

Der Muscovit führt nicht selten u. d. M. Einschlüsse von Granat, Turmalin, Rutil, Eisenglanz, Titaneisen; der Biotit, welcher durch Verwitterung seine Färbung ändert, indem die braunen Blättchen grünlich werden, verbleicht endlich, oft unter Abscheidung von Nädelchen, die häufig Rutil sein mögen. Er schliesst bisweilen Zirkon ein. Chloritoid und Ottrelith sind in einzelnen Fällen nachgewiesen.

Die grauen oder weissen Quarzkörner schliessen häufig Flüssigkeiten, Glimmer und Graphit ein. In den oft stark abgeplatteten Quarzlinsen, welche Flaserung bewirken, treten nicht selten accessorische Mineralien auf: Andalusit, Feldspath, Turmalin, Hornblende, Chlorit u. s. w. Von Feldspäthen sind Orthoklas und Plagioklas häufiger als Mikroklin. Bisweilen überwiegt Plagioklas den Orthoklas. Der meist rothe oder braune, Körner oder Granatoëder bildende Granat ist reich an Einschlüssen, verwittert bei geringem Thonerdegehalt zu Eisenoxydhydrat oder setzt sich in Chlorit um. Der (hie und da zonal aufgebaute, oft büschelförmig angeordnete) Turmalin findet sich bisweilen in so grosser Menge ein, dass Turmalinschiefer entstehen. Hornblende und Glaukophan werden bisweilen in Chlorit umgesetzt. Auch Biotit nach Hornblende wird angeführt. Unter den Augiten wird Salit und Akmit (Arlberg) genannt. Andalusit (auch in Muscovit umgesetzt), Staurolith (z. Th. in Chlorit umgewandelt), Cyanit, (bisweilen reich an Einschlüssen), Sillimanit[2]), Epidot, Eisenglanz, Eisenkies, Magnet- und Titaneisen (letzteres oft in Titanit umgesetzt), Rutil,[3]) Graphit, rhomboëdrische Karbonate von Kalk, Magnesia, Eisenoxydul sind häufigere, dagegen Zoisit, Chloritoid, Korund,[4]) Skapolith, Spodumen, Cordierit,[5]) Zirkon, Smaragd, Apatit, Titanit, Phenakit, Vesuvian seltenere Vorkommen.

Unter den sekundären Mineralien sind Chlorit, Talk, Kalkspath häufig, Zeolithe spärlich. Auf Klüften kommen vor: Adular, Albit, Quarz u. s. w. In Verwitterungsprodukten der quarzreichen Glimmerschiefer des Spessarts fand Thürach (l. c. 57) Anatas und Brookit.

[1]) Nach Sandberger, Jahrb. Miner. 1879. 367, auch in Glimmerschiefern der Schweiz verbreitet. — [2]) Nach Hawes auch in Glimmerschiefer von New Hampshire. Rosenbusch. Mikroskop. Physiogr. d. Mineralien. 1885. 383. — [3]) cf. Sauer. Jahrb. Miner. 1881. II. 229. — [4]) In Shoup's Ford, Nord-Carolina, oberflächlich in radialfaserigen Fibrolith umgewandelt. Genth. Jahrb. Miner. 1883. II. 319. — [5]) Nach A. Erdmann zu Hellsjö, Dalarne und Flugby, Småland; nach Forbes zu Lindflid, Norwegen. Naumann. Geol. I. 538 in Glimmerschiefern; in Paragonitschiefern von Syra nach Luedecke.

In einem bis 800 m mächtigen, aus Glimmerschiefern, Gneissen und Quarzschiefern bestehenden Complex der oberen Glimmerschiefer des sächsischen Erzgebirges, Sect. Wiesenthal, tritt nach Sauer als wesentlicher Gemengtheil ein graphitartiger, abfärbender, amorpher Kohlenstoff auf, welcher „nach einigem Glühen unschwer im Bunsen'schen Brenner verbrennt“.[1]) Sauer nannte später diese Substanz Graphitoid und hob noch ein Mal die verhältnissmässig schnelle Verbrennbarkeit im Bunsen'schen Brenner hervor.[2]) Inostrazeff nannte einen amorphen Kohlenstoff der (huronischen)[3]) Thonschiefer des Gouvernement Olonez später nach dem Fundort Schunga Schungit.[4]) Der Schungit ist ausserordentlich schwer verbrennlich.[5]) Darin wenigstens unterscheiden sich also Graphitoid und Schungit. Welche Stellung dem Graphitoid zukommt, wie seine Bildung und Vertheilung zu erklären ist, bedarf weiterer Untersuchungen. Wäre er organischen Ursprungs, so müsste man die ihn enthaltenden Gesteine aus den plutonischen Gesteinen ausscheiden.

Im Kalkglimmerschiefer sind Glimmer, körniger Kalk und Quarz in sehr wechselnden Verhältnissen gemengt. Kalk und Quarz, letzterer meist nur untergeordnet, bilden eine körnige Grundmasse, in welcher Glimmer in Schuppen, Flasern, Häuten neben accessorischem Epidot, Zirkon, Strahlstein auftritt. Das meist sehr vollkommen schiefernde Gestein, welches einerseits in Glimmerschiefer, andererseits in körnigen Kalk verläuft, hat seine Hauptverbreitung in den östlichen Alpen, am Pentelikon und Hymettos, in Massachusetts. Häufig sind mit dem Kalkglimmerschiefer Kalkthonschiefer verbunden.

Durch allmähliche Uebergänge stehen die Glimmerschiefer in Verband mit
- Gneiss, durch Zunahme des Feldspathes;
- Quarzschiefern, durch Zunahme des Quarzes;
- Thonschiefern, durch Verfeinerung des Korns;
- Kalkstein, durch das Zwischenglied der Kalkglimmerschiefer;
- Hornblendeschiefern, durch die Mittelgesteine hornblendehaltige Glimmerschiefer und glimmerhaltige Hornblendeschiefer.

Die Glimmerschiefer, welche auch den Gneissen und Thonschiefern eingelagert sein können, enthalten Einlagerungen von Gneissen, Quarzschiefern, Hornblendegesteinen (Glaukophangesteinen), Eklogiten, Serpentinen, Augitgesteinen, Kalksteinen, Dolomiten und Magneteisenlager.

Die mit dem Glimmerschiefer der Insel Syra vorkommenden Gesteine sind, um die Darstellung nicht zu sehr zu zersplittern, bis auf Eklogit und Paragonitschiefer bei den Glimmerschiefern dieses Fundortes abgehandelt.

Wie weit feldspathhaltige Glimmerschiefer als Gneisse zu bezeichnen sind, darüber herrscht wenig Uebereinstimmung. Selten fehlen Feldspäthe völlig. Feldspathkörner mit schmalen Häuten von Glimmer und Quarz liefern nach Becke die krithische Struktur. (s. Glimmerschiefer von Thessalien.)

[1]) Sect. Wiesenthal. 1884. 11. — [2]) Zs. geol. Ges. XXXVII. 443. 1885. — [3]) Jahrb. Miner. 1880. I. 97. — [4]) ib. 1886. I. 92. Der Schungit liefert keine Graphitsäure. — [5]) Jahrb. Miner. 1880. I. 105.

Chemisches.[1]) Die Analysen sind nicht zahlreich genug, um Vergleiche anstellen zu können; zur Berechnung der Menge der einzelnen Gemengtheile reichen sie nicht aus. Da Glimmer der kryst. Schiefer mit 24% Magnesia untersucht sind, so fällt die geringe Menge der Magnesia und die relativ grosse Menge der Eisenoxyde in den meisten Analysen der Glimmerschiefer auf, (cf. Bischof. Chem. Geol. II. 1443—1446. 1854), selbst dann, wenn man nach dem Alkaligehalt auf Analyse von Muscovitschiefern schliesst.

Analysen von Glimmerschiefer.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Glühv.	Summe
1	69,45	14,24	—	6,54	1,35	2,66	4,02	2,52	0,52	= 101,30
2	66,21	18,60	—	5,34	1,24	0,44	2,16	3,89	2,04 a)	= 99,92
3	61,23	16,52	4,11	7,06	3,69	3,85	1,83	1,24	0,45	= 99,98
4	55,61	17,67	11,98	—	4,60	2,27	1,60	3,10	2,27	= 99,10

a) Wasser.

1. Tyrol, unterhalb Brixen. In dem grauen körnigschuppigen Glimmerschiefer überwiegt Glimmer den Quarz und den Feldspath. Das Gestein ist von Granat durchschwärmt. Schönfeld und Roscoe. Ann. Chem. Pharm. 1854. 91. 305.
2. Munzig bei Meissen. Noch 0,71% Schwefelsäure und 0,01% Phosphorsäure. In Salzsäure 1,80% Kieselsäure löslich. Hilger und Schütze. Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1886. 439.
3. Åhlön (Pargas). Parsby. Feinkörniger, aus Quarz, Hornblende und schwarzem Glimmer bestehender Glimmerschiefer. Kuhlberg. Arch. f. Naturk. Livlands etc. (1) IV. 1867.
4. Insel Hochland. Kuchjapochjahelli. Feinschuppiger quarzhaltiger Glimmerschiefer. Lemberg. ib. p. 200.

Fundorte. Sachsen. Himmelsfürster Fundgrube zu Erbisdorf, südlich von Freiberg. Der dem Gneiss eingelagerte, quarzreiche, grobflaserige Muscovitglimmerschiefer enthält rothen Granat; bisweilen sind mit dem Quarz einige Feldspathkörner verwachsen. Wenn der Glimmer, wie häufig, überwiegt, bildet er zusammenhangende, oft vielfach gewundene Häute; bei überwiegendem Quarz erhält das Gestein körnigschuppige Structur. Fussdicke und lachterlange Linsen und Wülste von Quarz sind häufig. B. R. Förster. Gangstudien aus d. Freiberger Revier. 1869. 11. cf. Müller. ib. 38. — Um den Naundorf-Siebenlehner Gneiss zieht sich gemeiner, oft granathaltiger Glimmerschiefer, der in der Nähe des Gneisses Feldspath führt. Der Glimmerschiefer verläuft in Thonschiefer. Auch bei Munzig, SSW. von Meissen, tritt als Umgebung des Gneisses Glimmerschiefer auf (Analyse 2). Naumann und Cotta. Geognost. Skizze der Umgegend von Dresden und Meissen. 1845. 53. — Granulitgebiet. Die nach H. Credner dem hangendsten Complexe der Granulite concordant aufgelagerte Stufe der Gneissglimmerschiefer, welche noch hie und da Bänke oder Linsen von

[1]) Analysen des Glimmerschiefers und Garbenschiefers aus dem Selgegrund bei Wechselburg, Sachsen, sind p. 66 mitgetheilt.

Biotitgranulit und Granulitgneiss enthält, ist reich an Feldspath und Biotit, führt aber auch z. Th. vorwiegend Muscovit, welcher in den Granuliten ganz fehlt. Sie verläuft nach oben in den eigentlichen Muscovitschiefer und wird gebildet von:

a) Gneissglimmerschiefer: biotitreich, dunkelfarbig; durch Körner, Schmitzen und Linsen von Quarz oder von Quarz, Feldspath und wenig Biotit unregelmässig flaserig oder flammig. In den Glimmerhäuten findet sich neben Biotit in wechselnder Menge Muscovit; Fibrolith und Granat sind häufig. Mit dem zwischen Zschopau, Chemnitz und der Chemnitzer Mulde hauptsächlich entwickelten Gestein wechsellagern oder vertreten dasselbe langflaserige, schieferige, biotitreiche Zweiglimmer-Gneisse, so Aubachthal bei Geringswalde, Steina u. s. w.

b) Im Hangenden entwickelt sich aus a ein Feldspath und Biotit führender, muscovitreicher, dunkler, welligschuppiger Glimmerschiefer, dessen Häute sich an mehr oder minder reichliche Feldspathkörner und Quarzschmitzen anschmiegen. Er vertritt örtlich a und geht nach oben in normalen Muscovitschiefer über. Zwischen Hohenstein und dem Chemnitzthal u. s. w.

c) Granulitgneiss und Biotitgranulit, in a übergehend. Auerswalde bei Alt-Penig (von Naumann als Granulitgang bezeichnet), Zschopauthal bei Limmritz, Aubachthal bei Geringswalde.

d) Granitgneiss und Lagergranit sind concordant oder als Linsen in a und b eingeschaltet. Sie bestehen aus Orthoklas, Quarz, Biotit, zu denen Plagioklas, seltener Muscovit, Turmalin, Granat, u. d. M. noch Apatit und Magneteisen sich gesellen. Rochlitz, Penig. Im Wechselburger Schlosspark verdrängt schwarze, schilfige Hornblende den Biotit des Granitgneisses, zugleich stellt sich reichlich Titanit ein, so dass ein „Syenitgneiss“ entsteht.

e) Dem Gneissglimmerschiefer von Auerswalde, Thierbach-Wolkenburg u. s. w. sind Linsen eines schwärzlichgrünen, Plagioklas führenden Hornblendeschiefers eingelagert.

Die Stufe der Gneissglimmerschiefer wird überlagert von der aus ihr hervorgehenden Stufe der Muscovitschiefer (hellen Glimmerschiefer). Sie bestehen aus Häuten von Muscovit (mit nur spärlichen, kleinen, braunen Biotitblättchen), welche sich an Körner oder linsenförmige Lamellen von Quarz anschmiegen. Hie und da findet sich Granat, Turmalin, Eisenglanz ein. Die häufigen Quarzkörner enthalten nicht selten strahlig-büscheligen Andalusit. Zuweilen finden sich Orthoklaseinsprenglinge, Staurolith, Andalusit, Graphit ein. Gersdorf-Hohenstein-Lobsdorf-Penig; Altgeringswalde-Wolfsthal. Bisweilen stellen sich die Biotitblättchen quer zur Schieferung (Sect. Rochlitz, Sect. Geringswalde).

Untergeordnet treten auf:

Linsen von Muscovitgneiss (Limmritz), von Biotit- und zweiglimmerigem Gneiss und zwar z. Th. als Augengneisse entwickelt (Steina, Arnsdorf); Linsen von Plagioklas-Amphibolschiefer, z. Th. mit Quarz und Biotit (Garnsdorf, W. von Sachsenburg); Lager von Quarzschiefer (mit mikroskopischem Turmalin, Andalusit, Granat, Eisenglanz, Titaneisen), deren Schieferungsflächen mit Blättchen

oder Membranen von Muscovit bedeckt sind; Lager von graphitischen Quarzschiefern; endlich Kalksteine, welche durch fein vertheilten Graphit lichtgrau gefärbt sind (Berbersdorf) (vgl. bei den genannten Gesteinen).

Auf der Strecke Elsdorf-Wechselburg-Rochlitz-Geringswalde werden die Muscovitschiefer fast ganz vertreten durch Garben-, Frucht- und Quarzschiefer. Die dem Muscovitschiefer sehr ähnlichen Garbenschiefer[1]) enthalten auf den Schieferungsflächen die bekannten büschel- und garbenförmigen Aggregate[2]) und hie und da Quarzknauer mit Andalusit (Waldenburg, Oberelsdorf, Wechselburg). In den Fruchtschiefern nimmt Fein- und Ebenschiefrigkeit zu; die schwarzbraunen, centimeterlangen Ausscheidungen werden korn- oder knotenähnlich (Geringswalde, Schlossberg von Rochlitz u. s. w.). Die mächtigen, hellgrauen oder lichtbraunen Quarzschiefer führen auf den Schieferungsflächen Muscovitschüppchen, bisweilen auch garben- oder fruchtähnliche Ausscheidungen. Auf untere Quarzschiefer (bis 100 m mächtig) folgen Garbenschiefer (bis 500 m mächtig); darüber obere Quarzschiefer (bis 350 m mächtig) und zu oberst Fruchtschiefer (bis 250 m mächtig). H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge. 1884. 40—54.

Glimmerschiefergebiet des Erzgebirges. Neben Muscovitschiefern und zweiglimmerigen Glimmerschiefern („dunklen Glimmerschiefern") treten untergeordnet auf: Gneisse, Hornblende- und Augitgesteine, Eklogite, Serpentine, Kalksteine, Dolomite, Magneteisenlager (s. bei diesen Gesteinen). Von den accessorischen Gemengtheilen der Glimmerschiefer sind Feldspath und Granat hervorzuheben. Durch Zurücktreten der Glimmer entstehen Quarzschiefer, als Mittelglieder „Quarzglimmerschiefer" mit körnigflaseriger Ausbildung. Im Muscovitschiefer legt sich hellfarbiger Muscovit in Häuten um die überwiegenden Linsen, Schmitzen und Platten von Quarz (Sect. Zöblitz), oder es wechseln Glimmermembranen mit Quarzlagen ab. Ausser Granat und Feldspath kommen vor: Biotit (bisweilen quer gegen den Hauptbruch gestellt, Sect. Geyer, Zschopau, Elterlein und Schellenberg-Flöha), Turmalin, Eisenglanz, Rutil, Titaneisen (z. Th. in Titanit umgesetzt), Apatit, zuweilen auch grüner chloritischer Glimmer. Der Muscovit schliesst Granat, Turmalin, Rutil, Eisenglanz, Titaneisen ein; der oft in grüne chloritische Substanz umgesetzte Granat verwittert endlich zu erdigem Eisenoxydhydrat (Sect. Zschopau, NW. von Heidelberg; Sect. Elterlein). Bisweilen bildet Turmalin mit Quarz und Muscovit durchwachsene, von Klinochlor umhüllte oder durchflochtene Linsen (Sect. Wiesenthal und Schwarzenberg), oder einzelne Lagen bestehen aus Quarz und feinkörnigem schwarzem Turmalin (Sect. Johanngeorgenstadt am Hammerberg bei Rittersgrün), oder Turmalin bildet mit Quarz und etwas Eisenglanz mehr oder minder mächtige Schmitzen (Gornau, Sect. Zschopau). Wo der Glimmerschiefer an Kalkstein grenzt, enthält er auch Kalkspath (Griesbach, Sect. Zschopau).

Der Feldspath bildet winzigste Putzen und Körnchen (welche Quarz, Granat,

[1]) Analysen der Gesteine aus dem Selgegrund s. pag. 66. — [2]) Sie scheinen nur aus einer dichteren Zusammenhäufung der Mineralien zu bestehen, welche das Gestein bilden (Muscovit, Quarz, etwas Biotit, u. d. M. noch Andalusit, Turmalin, Titaneisen, Eisenglanz). Rothpletz und Dathe. Sect. Rochlitz. 1877. 20.

Rutil, Glimmer, Apatit u. s. w. einschliessen) oder linsengrosse Körner und häuft sich auch in einzelnen Gesteinslagen an. Bei weitererer Zunahme des Orthoklases entsteht „heller Gneissglimmerschiefer“ oder „schieferiger Muscovitgneiss“, in welchem der Muscovit nur noch grössere Schuppen bildet; bei noch weiterer Zunahme des Orthoklases Muscovitgneiss (meist körnig-schuppig), in welchem die Muscovitblättchen einzelne dünne Lagen bilden. Hie und da liefern die 3 – 4 cm grossen Orthoklase Augengneisse (Sect. Elterlein und Wiesenthal). Der helle Gneissglimmerschiefer zeigt u. d. M. noch Plagioklas, Biotit, Turmalin, Apatit, Rutil, Eisenglanz, zuweilen Granat (Sect. Geyer, Marienberg u. s. w.); auf Klüften findet sich am Stockwerk bei Geyer bisweilen Adular.

In Sect. Johanngeorgenstadt und Wiesenthal treten noch amorphen Graphit führende Muscovitschiefer auf, welche Granat (mit graphitartigem Staub und Rutil erfüllt), Feldspath, Biotit enthalten und durch Zunahme des Feldspathes in zweiglimmerige graphitoidische Gneisse verlaufen. Der Orthoklas derselben zeigt im Centrum amorphen Graphitstaub, Rutil- und Turmalinkryställchen, die Glimmer führen unregelmässig vertheilt Graphit, dagegen die Quarze nur Einschlüsse von Flüssigkeiten. Die schwarze Färbung der Gesteine verliert sich leicht durch Oxydation (Sauer. Sect. Wiesenthal. 1884. 11).

In den zweiglimmerigen („dunkelen“) Glimmerschiefern bilden die in relativ wechselnder Menge vorhandenen beiden Glimmer Muscovit und Biotit (letzterer bisweilen quer gegen den Hauptbruch gestellt, Sect. Geyer) kleine, parallel gelagerte Blättchen; die Quarzkörner schliessen Flüssigkeiten, selten Glimmer ein. Feldspath (vorwaltend Orthoklas), Apatit, Staurolith, Eisenglanz, spärlich Granat und Graphit treten auf. Graphit ist in Quarz und Feldspath eingeschlossen (Sect. Zschopau, Marienberg, Geyer, Johanngeorgenstadt). Durch Zunahme des Feldspathes entstehen „dunkele Gneissglimmerschiefer“, endlich rein körnige bis vollkommen schieferige Zweiglimmer-Gneisse (Sect. Zschopau, Marienberg, Schwarzenberg, Wiesenthal u. s. w.). Sie enthalten neben Orthoklas, Quarz, Biotit, Muscovit noch Plagioklas, Turmalin, Apatit, Rutil, Eisenglanz, auch Granat, Magneteisen, Eisen- und Magnetkies, Titanit, Chlorit. Hie und da wird der Gneiss körnigflaserig oder durch grosse Orthoklase zu Augengneiss (Sect. Zschopau). Auch aus den Muscovitschiefern gehen Zweiglimmergneisse in der Weise hervor, dass Quarz und Granat zurücktreten, während Feldspath und Biotit zunehmen (Sauer. Sect. Kupferberg. 1882. 43 und Elterlein. 1879. 40.)

Ein hieher gehöriger dichter, massiger Zweiglimmer-Gneiss steht an oberhalb Antonshütte, Sect. Schwarzenberg. (Schalch. 1884. 23.)

Auf dem linken Mittweida-Ufer gegenüber dem Obermittweidaer Hammerwerk enthalten die Zweiglimmer-Gneisse,[1]) welche den biotithaltigen Muscovitschiefern in langgezogenen Linsen eingelagert sind, Ausscheidungen, welche Sauer[2]) als „Gerölle“ bezeichnet. In dem Profil zeigen sich von oben nach unten:

[1]) Ich habe in den Sitzungsber. der Berl. Akad. d. Wissensch. 1883. 690 bemerkt, dass mir die Bezeichnung feldspathhaltiger Glimmerschiefer richtiger erscheint, als die Bezeichnung „Gneisse der Glimmerschiefer“. — [2]) Zs. f. die ges. Naturwiss. 52. 706. 1879 und Sect. Elterlein. 1879. 29. Obige Gliederung ist nach Sauer gegeben.

a) Ziemlich kleinflaseriger, glimmerreicher Gneiss, wie er in der Umgebung allgemein vorkommt. Die Quarzfeldspath-, Quarz- und Feldspathkörner haben keine bedeutenden Dimensionen. Neben vorherrschendem weisslichem ist auch grünlicher Glimmer und Biotit vorhanden. Manche Glimmerblättchen stehen quer zur Schieferung; Granat und Rutil sind u. d. M. nachzuweisen. In den unteren Theilen b dieses Gneisses treten einzelne Ausscheidungen auf. Darunter folgt ein feinkörnigerer Gneiss c, in dem Biotit und Quarz zunehmen, während Feldspath, Muscovit, Granat und Rutil zurücktreten. In dem stark variirenden Gestein nehmen die Ausscheidungen zu. Noch weiter nach unten, d, resultiren biotitschieferähnliche Abänderungen neben Lagen weissen körnigen Quarzes; die Ausscheidungen sind sehr zahlreich. In dem nun folgenden gleichmässigeren Gestein e treten nur noch einzelne, kaum 3—4 mm grosse, oft eigenthümlich eckig begrenzte Schmitzchen weissen körnigen Quarzes hervor. Das fast massige Gestein ist reich an Plagioklas. Darunter folgt als Abschluss des Profils die schiefrige Ausbildung d. Weiter nach Südwest folgt der normale Gneiss a.

Nach meinen Beobachtungen wechseln in dem Profil Menge, Zusammensetzung, Grösse, Form der Ausscheidungen in hohem Grade. Langgestreckte Ausscheidungen liegen der Schieferung parallel, grössere rundliche schneiden die Schieferung unter beliebigem Winkel. Sauer l. c. bezieht die „Gerölle“ auf granitische Gesteine, Gneiss, Quarzit, d. h. die mannichfach combinirten Mineralien der Ausscheidungen sind die des Gesteins: Quarz (oft mit Flüssigkeitseinschlüssen, und z. Th. als Dihexaeder ausgebildet,[1]) Orthoklas, seltener Plagioklas und Mikroklin, Muscovit spärlicher als Biotit, mikroskopisch Turmalin, Apatit, Eisenerze. Die „Quarzitgerölle“ sind Ausscheidungen körnigen Quarzes, wie er in Schmitzchen im Gestein vorkommt.

Zu den hier nicht auszuführenden Beweisen, dass Ausscheidungen, nicht Gerölle, vorliegen, gehören folgende:

Die Ausscheidungen, welche häufig verschwommene Grenzen aufweisen, werden durch eine Biotithülle begrenzt; entfernt man diese, so ist die Ausscheidung feinrunzelig, keineswegs glatt. In den rundlichen Quarzfeldspathausscheidungen sieht man bisweilen ringsum laufende Glimmerlagen, welche der Glimmerhülle entsprechen. In den im Querschnitt ausgezackt erscheinenden Rand der Ausscheidungen greifen Glimmerlagen des Gesteins oder Gesteinsmasse hinein. Dunkele, erst nach Benetzung des Gesteins hervortretende, feinkörnige Ausscheidungen, bestehend aus demselben Biotit wie er im Gestein auftritt und etwas Quarz, zeigen ganz unregelmässige Begrenzung. Dass Druck auf die Ausscheidungen eingewirkt hat, lehren die ein- und ausspringenden Winkel des Randes in den Querschnitten und die Ausfüllungen der Risse durch sekundären Quarz und Glimmer. Wer die Ausbildung in der Natur, nicht bloss in den Sammlungen beobachtet, wird an der primären Natur der Glimmerhülle nicht zweifeln können.[2])

[1]) Auch im Gestein treten einzelne wasserhelle Quarze auf. — [2]) „Ueberrindung mit Glimmer ist auch den Feldspathaugen der Augengranulite eigen. Die Augen können nicht als Gerölle gedeutet werden, obwohl einzelne vollendete Rundung und glatte Oberfläche zeigen“. J. Lehmann. Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinen Schiefergesteine. 1884. 128.

Auf Sect. Wiesenthal treten südöstlich von Kretscham-Rothensehma bei Neudorf im dichten Gneiss des Glimmerschiefers runde bis flach elliptische, faustgrosse bis mikroskopische, scharf abgeschnittene Ausscheidungen auf, welche nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung von Sauer „als Gerölle schieferiger, feinkörniger, streifiger Gneisse, Granite, Mikrogranite, feinkörnigen Quarzites und glasigen Fettquarzes“ bezeichnet werden. Die Grundmasse „dieser archäischen Conglomerate ist halb klastisch, halb krystallin: 0, 1—2 mm grosse eckigsplitterige Fragmente von Quarz, seltener von Plagioklas und Orthoklas oder eines aus Quarz, Biotit und Feldspath bestehenden Aggregates werden durch ein stets mikrokrystallines, vorwiegend aus Quarz und Biotit bestehendes Cäment verbunden. Die relative Menge desselben und der Gerölle wechselt, man sieht u. d. M. das Cäment immer mehr die Oberhand gewinnen und Feldspath aufnehmen, so dass sich ein vollkrystalliner, wenn auch dichter Gneiss entwickelt, welcher durch Zunahme der Korngrösse in normalen körnigflaserigen Gneiss übergeht. Südlich von Gottesgab besteht die Hauptmasse aus rothem dichtem Gneiss, dem mikroskopische Gerölle vollständig fehlen, aber auch hier stellen sich vereinzelte Lagen halbkrystalliner Grauwacke ein“. Sauer. 1884. 19—20.

Section Elster. In dem herrschenden Muscovitschiefer finden sich Einlagerungen von Quarzschiefer und von Amphibolit (mit Plagioklaskörnern, Apatit, Titaneisen). Der Muscovitschiefer enthält neben Muscovit und Quarz accessorisch Granat, Feldspath, Biotit, Turmalin, Rutil, Apatit, Magneteisen. Der Muscovit bildet nicht vorherrschend Membranen, sondern nur kleine Schuppen, in denen Quarzkörnchen zerstreut liegen; das Gestein ist daher vorzugsweise schuppigkörnig. Namentlich an den Grenzen gegen den feldspathreichen Phyllit tritt Feldspath auf, während Granat zurücktritt. Am Wachtberg bei Oberreuth (in Böhmen) ist Turmalin reichlich. Beck. 1885. 11.

Böhmen. Egerer Kreis. Umgebung von Asch und Fleissen. Das Obige gilt auch für die Fortsetzung in Böhmen. cf. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. VII. 521. und p. 404. — Dillen und Lindenberg (SW. von Unter-Sandau) Einlagerungen von Quarzschiefer und körnigem Quarzit sind in dem quarzreichen Glimmerschiefer häufig, welcher neben weissem Glimmer untergeordnet schwarzen Glimmer, reichlich Granaten, auch Bucholzit führt. Seine Quarzlinsen enthalten Andalusit, Turmalin, Hornblende, Titaneisen, sekundären Chlorit. Der Andalusit wird in Muscovit und in eine steinmarkähnliche Substanz umgesetzt (s. Bd. I p. 377). Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 765. und Jokély. ib. VII. 483. — Die durch die Neudecker Granitpartie in eine westliche (um Bleistadt und Gossengrün gelegene) und in eine östliche Hälfte (um Bäringen, Abertham, Gottesgab) getheilten Glimmerschiefer des südwestlichen Erzgebirges sind in der Nähe der Granitgrenze häufig als Gneiss-Glimmerschiefer ausgebildet. Ausserhalb dieser Zone ist der Glimmerschiefer ziemlich gleichförmig und führt an manchen Stellen Granaten (Bleistadt, Ober-Schossenreuth; Bäringen; am Spitzberg). In der Nähe des Phyllites verläuft der Glimmerschiefer in Phyllit und Quarzschiefer (so bei Unterrothau, Waizengrün, Zweifelsreuth u. s. w.). Bei Werlsgrün (westlich von Joachimsthal) und bei den Förster-

häusern (westlich von Gottesgab) führt das mehr phyllitartige Gestein keine Granaten, sondern viele Feldspathkörner. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 1857. VIII. 11. In Joachimsthal (zwischen Edelleut-Stollen und der Tabaksfabrik) enthält der Glimmerschiefer Biotit, Quarz (mit Uranpecherz), Skapolith, etwas Hornblende, Zirkon und Magnetkies. Sandberger. Erzgänge. II. 1885. 220. — Westabfall der hohen Mense. Neben Quarzschiefern, quarzigen Eisenglanzschüppchen enthaltenden Muscovitschiefern und Graphitschiefern treten Graphitglimmerschiefer mit Granaten auf. Am Letzenberge stehen grobflaserige Glimmerschiefer an, bis haselnussgrosse Quarzkörner, sowie aus Muscovit und Eisenglanzblättchen zusammengesetzte Glimmerhäute enthaltend. Dathe. Zs. geol. Ges. 1884. XXXVI. 408.

Schlesien. Nördlich des Iserkammes und des Riesengebirges, zwischen Liebwerda und Voigtsdorf. Meist findet sich neben graulichgrünem, filzartig verwebtem noch tombakbrauner Glimmer, dessen Schüppchen gegen die Schieferung rechtwinklig stehen. Ausserdem kommen Granaten und Turmalin in quarzarmen Abänderungen vor. Roth. Niederschlesien. 1867. 25. — Waltersdorf, S. von Kupferberg. Der dichte „Salit-Glimmerschiefer“ besteht aus abwechselnden blassgrünen und dunkelbraunen Lagen. In den ersteren überwiegt Salit (mit Flüssigkeitseinschlüssen), daneben findet sich Quarz und vereinzelt Orthoklas. Die braunen Lagen bestehen aus Biotit, Quarz und etwas Chlorit. In beiden Lagen findet sich Eisenglanz und Vesuvian (?). Kalkowsky in Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 95. — N. von Töppendorf, S. von Strehlen. Lagen von schwärzlichgrauem Glimmer wechseln mit Lagen aus feinkörnigem Quarz und Feldspath, oder um Linsen aus körnigem Quarz, welche oft noch etwas Glimmer und Feldspath enthalten, legen sich dünne Glimmerlagen; ausserdem kommen Turmalin und Magneteisen vor. In der Umgebung des Rummelsberges besteht der Glimmerschiefer aus Lagen feinkörnigen Quarzes, Membranen bräunlichschwarzen Glimmers, einzelnen Körnern rothen Feldspathes und enthält oft noch weissen Glimmer, Magneteisen, Turmalin, Fibrolith, Granat. Nördlich von Töppendorf verläuft der Glimmerschiefer durch Zunahme des Glimmers und dichter werdendes Gefüge in Granat führenden, grauen Thonschiefer. Schumacher. Zs. geol. Ges. XXX. 479—484. 1878. — Reichenstein. Der quarzreiche Glimmerschiefer enthält ziemlich viel Feldspath; hie und da auch Graphit und dann wenig oder keinen Feldspath. Roth. Niederschles. Geb. 1867. 205; Hare. Serpentinmasse von Reichenstein. 1879.

Sudeten. Oesterreichisch Schlesien und Mähren. Freiwaldau, Lindewiese, Spornhau, Winkelsdorf, Hockschar, Goldenstein u. s. w. Der meist quarzreiche Glimmerschiefer führt neben zwei Glimmern, von denen Biotit überwiegt, etwas Feldspath, häufig Granat, Andalusit und Staurolith (bei Winkelsdorf mit Einschlüssen von Magneteisen, Quarz, Glimmer. v. Lasaulx). Bei Spornhau finden sich im Glimmerschiefer Lagen von braunen Turmalinnadeln, begleitet von grünem Glimmer. Roth. Niederschlesien. 1867. 215; v. Lasaulx. Jahrb. Miner. 1878. 840.

Mähren. Zöptau. Glimmerschiefer mit Titanit und Staurolith. v. Zepharovich. Lexikon. I. 458. 1859.

Fichtelgebirge. Der wenig verbreitete Glimmerschiefer bildet eine schmale Zone zwischen Gneiss und Phyllit nördlich von Selb und längs des nördlichen Granitzuges bis Weissenstadt. Nahe der Gneissgrenze wird das Gestein innerhalb eines breiten Saumes gneissähnlich, längs der Phyllitgrenze chloritisch. Gümbel. Fichtelgebirge. 1879. 165.

Ostbayerisches Grenzgebirge. Nur selten enthält der Glimmerschiefer bloss Muscovit (Rosall; Zwieseleck) oder bloss Biotit (Eckersberg bei Lam), meist sind beide Glimmer vorhanden. Im künischen und Osser-Gebirge enthält der mit Quarzschiefer verbundene Glimmerschiefer Granat, Andalusit, Turmalin, Disthen, Feldspathkörnchen, Titaneisen. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 387 und 613. cf. F. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 32.

Thüringen. Um Ruhla, Brotterode, Klein-Schmalkalden u. s. w. herrscht vor ein glimmerreicher, dunkelsilbergrauer Glimmerschiefer, welcher neben Quarz hie und da Hornblende und Granaten (letztere zwischen Klein-Schmalkalden und Hohleborn) führt. Heinrich Credner. 1855.

Spessart. Steinbach bei Alzenau. Der quarzreiche Glimmerschiefer erhält durch weissen Kaliglimmer oder grünen Chromglimmer Schieferung. Er führt in den Chromglimmerlagen reichlich Zirkon. Die mit quarzreichen Lagen abwechselnden, quarzärmeren Glimmerschiefer enthalten mehr dunklen Magnesia- als hellen Kaliglimmer. Sandberger. Jahrb. Miner. 1879. 368; (cf. Bücking. Zs. geol. Ges. 1879). XXXI. 420. Thürach l. c. 13 fand im Glimmerschiefer Rutil und Zirkon, bei Omersbach auch Anatas. ib. 57.

Odenwald. Neben dünnschieferigen, an gelbbraunen Biotiten und Quarzlinsen reichen, an Feldspath sehr armen, Rutil führenden Glimmerschiefern, welche in den Biotitflasern Muscovit einschliessen, kommen bei Leutershausen dunkelgraue Graphitglimmerschiefer vor. Sie enthalten neben Biotit und reichlichem Rutil Graphitschuppen (etwa 12 %), in deren Umgebung blutrother Eisenglimmer erscheint. — Westlich von Gorxheim zeigt der rein weisse Glimmerschiefer Muscovitblättchen; u. d. M. erkennt man neben Quarz und Muscovit noch ein glimmerartiges Mineral, Turmalin, Zirkon und Rutil. Benecke und Cohen. Heidelberg. 1881. 25 ff.

Schottland. Mill of Auchintoul, Kinnairdy Castle, Banffshire. Glimmerschiefer mit Andalusit und Staurolith. Heddle. Zs. f. Kryst. 1883. VII. 195.

Frankreich. Morbihan. Insel Groix, SW. von Port Louis. Neben Feldspath führenden Muscovitschiefern und Feldspath führenden Chloritschiefern treten Chloritoidschiefer, Chloritoidphyllite mit Biotit, graphitische Chloritoidphyllite und Chloritoidglimmerschiefer auf. In letzteren stehen die Chloritoidtafeln nach allen Richtungen schräg gegen die Schieferung und nur diese Gesteine enthalten Turmalin, Orthoklas, Epidot, sowie granatreiche Varietäten, während heller Glimmer, Quarz, Chloritoid, Magneteisen, Rutil, Graphit auch in den Phylliten vorkommen. Sekundäre Bildungen sind Chlorit und Brauneisen. Barrois. Jahrb. Miner. 1884. II. 69 und 1885. I. 369. Barrois hält diese Gebilde für metamorphisch. l. c. 71. Die concordant den Glimmerschiefern (Chloritoidschiefern z. Th. nach Barrois) eingebetteten Glaukophangesteine sind den

Vorkommen von Syra (s. p. 438) ähnlich. Ihre Granat führenden Abänderungen sind bald reich an silberweissem Glimmer (Paragonit) und Quarz und dann glimmerschieferähnlich, bald fast glimmer- und quarzfrei und gleichen dann Amphiboliten oder Eklogiten. Im Glaukophanglimmerschiefer liegt der Glaukophan mit Epidot zwischen den Glimmerhäuten, die mit Lagen von körnigem Quarz wechsellagern, nicht im Quarz; ferner finden sich grosse, braunrothe Granaten. In dem sehr verbreiteten Glaukophan-Amphibolit bildet Glaukophan die Hauptmasse, daneben finden sich kleine Granaten, spärlich Epidot und Glimmer. In den Rissen liegt sekundärer Quarz. Die granatfreien Glaukophangesteine enthalten Turmalin, sind z. Th. reich an Muscovit, z. Th. arm daran und dann reich an Epidot (Glaukophan-Epidot-Gestein). U. d. M. sieht man in den Glaukophanen und im Turmalin reichlich Rutil, oft in Zwillingen und mit einem Saum von Titaneisen; ferner im Glaukophan Titaneisen und Epidot; im Turmalin Glaukophan und Epidot. Von sonstigen Gemengtheilen werden noch Titaneisen, Titanit, Fuchsit, Magneteisen, Pyrit angeführt. Sekundär geht Chlorit aus Granat und Glaukophan hervor. v. Lasaulx. Sitzungsber. niederrhein. Ges. in Bonn. 1883. 263 u. s. w. cf. Barrois. Jahrb. Miner. 1884. II. 69. — Côtes du Nord. St. Brieuc. Der vorwaltende Biotitschiefer, welcher in dichten Gneiss und in Quarzschiefer übergeht, enthält stark überwiegenden Biotit, reichlichen Quarz, spärliche Feldspäthe, Granat, Turmalin, Erzkörnchen, Staurolith, welcher oft in Chlorit oder in eine weisse feinschuppige Substanz umgewandelt ist, Quarz und Turmalin einschliesst. Der dichte graugefärbte Gneiss enthält kleine rundliche Ausscheidungen, welche aus Feldspath, Quarz und Muscovit bestehen, während im Gestein Muscovit sehr spärlich vorhanden ist. C. Whitman Cross in Tschermak. Miner. Mitth. (2) III. 379. 1881. — Dauphiné. Allemont. Der graue Glimmerschiefer mit grossen Granaten zeigt u. d. M. sehr feinkrystallinen Quarz, Biotit, Granat (mit beginnender chloritischer Umwandlung) und opakes Eisenerz. Groth. Sitzungsber. Bayer. Akad. 1885. 381. cf. Lory. Bull. géol. 1881. (3) IX. 662. — Dép. du Var. Der dem Gneiss aufgelagerte Glimmerschiefer enthält Granat, Staurolith, Andalusit, Disthen, Turmalin, Rutil. Coquand. Bull. géol. 1849. (2) VI. 291.

Spanien. Prov. Lugo, um Villalba. Der Glimmerschiefer enthält zwei Glimmer, Orthoklas, Plagioklas, Quarz, accessorisch Granat, Zirkon, Eisenglanz und Sphen (?). Barrois. Jahrb. Min. 1883. II. 38. cf. A. Renard. Revue des quest. scientif. Avril 1883. — Granada. Zwischen Velez, Malaga und Almeria führt der Glimmerschiefer Andalusit und Disthen. Ezquerra del Bayo. 1851

Penninische Alpen. Grosser Bernhard. Entremontthal. Der Glimmerschiefer enthält mehr Muscovit als Biotit, ferner Quarz, hie und da Andalusit. Studer. Geol. d. Schweiz. I. 205. — Massiv der Dent blanche, Valpelline. Der Feldspathlamellen und Schwefelkieskörnchen enthaltende Biotitglimmerschiefer verläuft in feinkörnigen schieferigen Gneiss. Der Biotitschiefer ist oft so reich an gelblichrothen, seltener schwärzlichen Granaten, dass Granatschiefer entsteht. Gerlach. Südwestl. Wallis. 1871. 123. 171. — Zermatt. Quarzreicher Glimmerschiefer mit grünlichweissem Glimmer. Bunsen in Roth. Gesteinsanal. 1861. 53.

St. Gotthard-Tunnel. Tessinmulde, ca. 90 bis 3178 m vom Südportal. Die von Hornblendegesteinen begleiteten und in Quarzschiefer übergehenden Glimmerschiefer enthalten, von Süden nach Norden zunehmend, Feldspath, Granat (dieser nimmt ab, wenn Feldspath zunimmt), dunkle und auch helle Glimmer, neben Orthoklas etwas Plagioklas, Quarz (mit Flüssigkeitseinschlüssen), Hornblende (z. Th. in dunklen Glimmer umgesetzt, unter Abscheidung von Quarz, Kalkkarbonat und Magneteisen); ferner Staurolith, Cyanit, Epidot, Titanit, Turmalin, Rutil, Magneteisen, Eisenglanz, Schwefel- und Magnetkies, Kalkspath (z. Th. sicher sekundär). Der silbergraue Glimmer enthält z. Th. Graphit. Stapff. Geol. Profil des St. Gotthard u. s. w. 1880. 43—49; cf. A. Sjögren. Jahrb. Miner. 1882. I. 67 (nicht Glimmerschiefer, sondern Hornblendegneisse setzen wesentlich die Tessinmulde zusammen); O. Meyer. Zs. geol. Ges. XXX. 4. 1878 und Stapff ib. 131. — Adulamassiv. Dem Gneiss sind Granat führende Muscovitschiefer, Hornblendeschiefer mit Epidot und Kalk eingelagert. C. Schmidt. Compte rendu Soc. géol. Suisse pour 1886.

Piemont s. bei Gneiss p. 415.

Corsica. In den glänzenden, kalkhaltigen Glimmerschiefern waltet bisweilen Glimmer, bisweilen Quarz vor. Lotti. Boll. geol. d'Italia. XIV. 71. 1883.

Niederösterreichisches Waldviertel. Um Langenlois, Leugenfeld u. s. w. Neben herrschendem, in Membranen die Schieferungsflächen bedeckendem Muscovit findet sich brauner Biotit. Der Quarz bildet Linsen, welche bisweilen Orthoklas und Plagioklas einschliessen. Mit Glimmer ist oft Eisenglanz verwachsen. Accessorisch sind Feldspäthe, Granat, Turmalin, Staurolith, Fibrolith, Apatit, Zirkon, Rutil. — Längs des steilen Abhanges des Manhartberg-Plateaus ist im Glimmerschiefer der Muscovit in grösseren Schuppen ausgebildet, der Biotit grünlich, dem Quarz stets etwas Feldspath beigemengt. Ferner finden sich: Granat, Cyanit (mit Einschlüssen von Zirkon, Rutil, Turmalin und Eisenglanz, welche Mineralien auch ausserhalb des Cyanites vorkommen) und Apatit. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. (2) IV. 229. 1882.

Niederösterreich. Wechsel. Umschuss bis Riegel; Waldbachthal u. s. w. Feinkörniges Gemenge von Quarz und weissem Glimmer, mit welchem bisweilen reiner Quarz lagenweise wechselt. Accessorisch Epidot, Granat, Titanit und Pseudomorphosen von Limonit nach einem rhomboëdrischen Karbonat. A. Böhm in Tschermak. Miner. Mitth. (2) V. 209. 1883.

Südwestlichstes Ungarn. Kalkglimmerschiefer — innige Gemenge von Kalk und Glimmer oder Gemenge, in denen Kalk oder Glimmer vorwaltet — mit nur wenig Quarz treten in drei Zügen auf: längs des Günsflusses, bis gegen Poschendorf; südlich von Lockenhaus bis gegen Rechnitz; bis Kohlstätten und weiter nach Westen. Stoliczka. Jahrb. geol. Reichsanst. XIII. 3. 1863.

Arlberg-Tunnel. Der Muscovitschiefer, Einlagerung im Muscovitgneiss, enthält in abwechselnden Lagen von Muscovit und Quarz haselnussgrosse Granaten, welche mit Quarz verwachsen sind und sich in Chlorit umsetzen. Ferner kommt sehr ungleich vertheilt vor: gelber Epidot, Andalusit, Staurolith, tiefölgrüner Akmit, Mikroklin (mit Albit verwachsen). Bisweilen tritt an die

Stelle des Muscovites Biotit, dann findet sich Zirkon ein. Bisweilen reichert sich die kohlige graphitähnliche Substanz des Muscovitschiefers so sehr an, dass graphitische Schichten entstehen. H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. XXXV. 66. 1885.

Tirol. Oberinnthal. Kreuzjoch, südlich von Stams. Der Glimmerschiefer enthält neben Biotit, Muscovit, Quarz noch schwarzen Turmalin, Staurolith, rothen Granat, Cyanit; ferner in den Quarznestern Plagioklas und Rutil. Pichler. Zs. Kryst. X. 446. 1885; cf. A. Cathrein. Jahrb. Miner. 1887. I. 148.

Langtauferer Thal, am Schaibhübel. Der Glimmerschiefer enthält Cyanit, Andalusit (z. Th. in Cyanit umgesetzt), selten Bucholzit. V. von Zepharovich. Lexikon u. s. w. I. 15.

Stertzing. Neben Granat noch Staurolith. Auf Klüften Albit. Der Staurolith schliesst Granat, Glimmer, Quarz, Magneteisen, Rutil (?) ein. v. Lasaulx in Tschermak. Min. Mitth. 1872. 175. — Unterhalb Brixen. In dem grauen, körnigschuppigen Glimmerschiefer finden sich neben dem vorherrschenden Glimmer Quarz, Feldspath, Granat. Schönfeld und Roscoe. Ann. Chem. Pharm. 91. 305. 1854. Chemische Analyse s. p. 424.

Pfitschthal. Glimmerschiefer mit Hornblende. v. Zepharovich. l. c. 10.

Prettau. Kalkglimmerschiefer mit $22{,}67\,\%$ Kalkkarbonat und $3{,}20\,\%$ Magnesiakarbonat. A. von Hubert. Jahrb. geol. Reichsanst. I. 733. 1850.

Salzburg. Der Smaragd und braunen Turmalin führende Glimmerschiefer des Habachthales enthält in dem dunklen Glimmer dünne Lagen weissen natronfreien Barytglimmers. Lipold. Jahrb. geol. Reichsanst. 1863. Verh. 148; Sandberger. Jahrb. Miner. 1875. 625. — Kamm zwischen Ankogl und Malnitzer Tauern. Muscovit- und Biotitschiefer, begleitet von quarzarmen Kalkglimmerschiefern. Peters. Jahrb. geol. Reichsanst. V. 829. 1854. — Zwischen Mühlbach- und Kapruntbal führt der Kalkglimmerschiefer des Stubach-Kapruner Zuges weissen und grauen Glimmer, sowie Einlagerungen von magneteisenreichem Chloritschiefer. Peters l. c. 789. S. auch Radstädter Tauern.

Radstädter Tauern. Die concordant auf die Albitgneisszone (s. p. 410) folgenden und daraus durch allmähliche Uebergänge sich entwickelnden, mächtigen Glimmerschiefer der Gneiss-Glimmerschiefergruppe liefern eine Anzahl von Varietäten. (Vacek l. c. 613). Vom Hauser Kaibling gegen die Scharte über Kaiblinger, Hasenbach bei Taxenbach u. s. w. lagert dunkelgrüner, dünnblättriger Glimmerschiefer mit wenig Feldspath, häufigem Muscovit und Erz, spärlichem Epidot; hie und da führt er etwas Biotit, Hornblende, Turmalin, Rutil, rhomboëdrische Karbonate. — Die Glimmer-Epidotschiefer enthalten Quarz, grünen Biotit, Erz und Epidot, bisweilen Hornblende, Rutil. Lend; Stein im Ennsthal; Ausgang des Gaisbaches. — In den Quarzglimmerschiefern mit Ankerit ist z. Th. nur Biotit, z. Th. nur Muscovit, z. Th. sind beide vorhanden. An Biotit ist Rutil und Erz gebunden. Vordere Foga. Auch epidotreiche Glieder finden sich ein (bei Lend), z. Th. mit Turmalin. H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. XXXIV. 644—647. 1884; Vacek. ib. 613—615.

Unconform mit den Gesteinen der Gneiss-Glimmerschiefergruppe begleiten Gesteine der Kalk-Glimmerschiefergruppe (Kalkphyllitgruppe, Stache) in einer langen und breiten Zone die Nordostgrenze des Ankogl-Hafnerspitz-Gneisses und sind besonders im Gasteiner und Grossarler Thal aufgeschlossen. Die tiefste Abtheilung bilden dort Kalkglimmer- und Kalkthonschiefer im Wechsel mit grünlichen, chloritisch aussehenden Schiefern; darüber folgt Thonglimmerschiefer; zu oberst dunkelgrauer quarzreicher Kalkschiefer mit stengligfaseriger scheitähnlicher Struktur, welcher auf den Schieferungsflächen kleine lichte Glimmerblättchen zeigt. In dieses schwer verwitternde Gestein ist die Klamm von Lend, die Lichtensteinklamm bei St. Johann, das Kitzloch bei Taxenbach eingeschnitten. Im Lungau bilden Quarzschiefer mit Einlagerungen von Muscovitschiefern das oberste Glied der Gruppe. Am Zauchsee enthält der Muscovitschiefer neben Muscovit und Quarzkörnern einzelne Epidot- und Turmalinkörner, sowie winzige Rutilnadeln. Der graugrüne matte Muscovitschiefer unter dem Gipfel des Sonntagskogels bei Wagrein besteht u. d. M. aus sehr kleinen Quarzkörnchen und Muscovitblättchen, etwas Epidot, Turmalin und winzigsten Rutilnadeln. Runde oder elliptische grobkörnige Partieen werden von einem dichten Aggregat von Rutilnädelchen kranzförmig umgeben.

Andere Muscovitschiefer des Gebietes, welche Ankerit und Kalkspath (so im Elmauthal bei Grossarl u. s. w.) enthalten, bilden den Uebergang zu den oft mit Quarzschiefern verbundenen Kalkglimmerschiefern. Der lichtgraue Kalkglimmerschiefer aus dem Harrbachthal bei Grossarl enthält Muscovit, Quarz, Epidot, Zirkon (mit Einschlüssen von Rutilnädelchen) und etwas kohlige Substanz neben den Karbonaten. Am Kitzstein bei Wagrein lässt sich neben Muscovit, Quarz, Epidot, Zirkon und Karbonaten auch etwas Strahlstein nachweisen. Bei Behandlung mit sehr verdünnter kalter Salzsäure liefern diese Gesteine keinen zusammenhangenden Rückstand mehr wie die Karbonate haltigen Muscovitschiefer. Vacek. Jahrb. geol. Reichsanst. XXXIV. 615—620; H. von Foullon. ib. 645—650.

Kärnten. Zwischen Afritzer und Millstädter See. Der quarzreiche Glimmerschiefer führt ziemlich gleichmässsig weissen und braunen Glimmer. Bei Radenthein enthält der lichte Granatglimmerschiefer dunklen Glimmer nur in sparsamen Schüppchen innerhalb der Membranen des weissen Glimmers. Namentlich zwischen Fresach und Weissenstein an der Drau bis an den Hochpirkach tritt Kalkglimmerschiefer auf. Peters. ib. VI. 511—513. 1855.

Bukowina. Zwischen Pozoritta und Louisenthal, Moldavathal. Auf quarzreichen Glimmerschiefer folgt dunkler Glimmerschiefer mit Granaten, der an der Grenze gegen den hangenden rothen Gneiss Hornblende enthält; über dem Gneiss folgt derselbe dunkle Glimmerschiefer mit Granaten. Paul. Jahrb. geol. Reichsanst. XXVI. 269. 1876. — NW. von Kirlibaba. Oberhalb des Zusammenflusses der Bäche Perkalab und Sarata besteht der Glimmerschiefer aus Lagen von silberweissem Muscovit und Quarz. Eingeschaltet sind grünlichgraue feste und harte Massen, die u. d. M. Quarzkörner, wenig Glimmer (vorwiegend Biotit) in feinkörniger felsitischer Masse zeigen, nach der Analyse aus etwa 57%

Orthoklas und 43% Quarz bestehen und als Hälleflinta bezeichnet werden. R. Zuber in Tschermak. Miner. Mitth. (2) VII. 195. 1885.

Norwegen. Vasenden, Hardanger. Glimmerschiefer mit Granaten. Kunth. — Zwischen Langesundfjord und Risör. Meist sind im Glimmerschiefer gleiche Mengen von Quarz und Muscovit vorhanden, daneben Turmalin, Rutil, zuweilen auch Feldspath und Dipyr. Reihen von Flüssigkeitseinschlüssen setzen oft mit unveränderter Richtung von einem Quarzkorn in das benachbarte über. H. Sjögren. Jahrb. Miner. 1884. I. 82. — Näsodden, südlich von Kristiania. Der quarzreiche feinschuppige Glimmerschiefer enthält neben viel weissem nur wenig schwarzen Glimmer. Kjerulf. J. pr. Chem. LXV. 119. 1855. — Nordland, Kjerringsoe. Glimmerschiefer mit Beryll. Scheerer. Pogg. Ann. 65. 279. 1845. — Kirchspiel Selboe. Der (als Mühlstein gebrochene) Glimmerschiefer ist mit vielen kleinen Almandin-Krystallen gemengt. Hausmann. Miner. I. 587. 1847. — N. Bergenhuus. Zwischen Vilsnaes und Alden. Felskuppe Skarhammer. Auf quarzigen Glimmerschiefer folgt etwas glimmerhaltiger, dichter Quarz, darüber 16 Fuss mächtig ein Gestein, das man „auf den ersten Anblick für Grauwacke aus Quarzgeschieben und da herum gewundenen Schieferlamellen halten möchte. Weisse, länglich ellipsoidische Quarzkörner von ½ bis 5 Zoll Durchmesser sind in einem schwärzlichgrünen Glimmerschiefer dicht ausgestreut". Darüber folgt sehr quarzreicher Glimmerschiefer, dann wieder dieselbe „Pseudograuwacke", darüber gewöhnlicher grünlichgrauer Glimmerschiefer. Naumann. Beitr. zur Kenntniss Norwegens. 1824. II. 138. cf. II. 290 Laurgaard, Dovrefjeld.

Schweden. Vermland. Horrsjöberg. Weisser Glimmerschiefer mit Granat, schwarzem Turmalin, Chlorit. Igelström. Jahrb. Miner. 1883. II. 313. — Schonen. Um Westanå. Der dem Gneiss eingelagerte quarzreiche Muscovitschiefer („Glimmerquarzit") enthält Magneteisenkörner reichlich, bisweilen auch Eisenglimmer. Die beiden letzteren Mineralien sind hie und da zu kleinen Lagern angehäuft, in welchen Phosphate (meist von Thonerde, wie Berlinit, Trolleit, Augelith u. s. w. nebst Lazulith und Pyrophyllit) vorkommen (s. Blomstrand. Jahrb. Miner. 1869. 481). Eine mit 50—70° nach West einfallende Partie des Gesteins enthält in feinkörnigem Quarz und Muscovit „im Allgemeinen schön gerundete, nicht selten eirunde oder ovale, mit zwei etwas abgeplatteten Seiten versehene, meist 0,5—1,0 dm grosse Gerölle", die vorwiegend aus ganz feinkörnigem hellgrauem Quarz, meist mit Magneteisenkörnern und ganz untergeordnetem Glimmer bestehen. Selten enthalten sie reichlich Magneteisen und Eisenglimmer oder Glimmer oder bestehen aus farblosen Quarzkörnern. „Alle bisher beobachteten Gerölle lassen sich wahrscheinlich von den Gesteinen ableiten, welche das Conglomerat unterlagern (l. c. 288). Die gegen das Bindemittel scharf abgegrenzten Gerölle liegen bisweilen parallel, bisweilen auch quer zur Schieferung und zeigen in der Regel eine dünne gürtelförmige Glimmerhülle, welche an den beiden Enden des Gerölles fehlt. Conglomerat und Bindemittel waren einst einem sehr starken Druck ausgesetzt, da in beiden die Quarzkörner undulatorisch auslöschen". H. de Geer. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 270. Mir scheint der Beweis für das Vorhandensein von Geröllen nicht erbracht,

auch nicht nach Untersuchung der von Dr. Holst an Ort und Stelle gesammelten und mir freundlichst mitgetheilten Gesteinsproben, deren Quarzlinsen ringsum von Glimmer umgeben sind. Roth (s. oben die Beschreibung Naumann's).

Åhlön. (Pargas). Parsby. Der feinkörnige Glimmerschiefer besteht aus Biotit, Quarz und etwas Hornblende. Kuhlberg. Arch. Naturk. Livlands etc. 1867. (1) IV. 137.

Nördliches Finland. Kirchspiele Kunsamo und Paldamo. Die hellen Glimmerschiefer enthalten ausser Muscovit und Quarz etwas Biotit, Turmalin, Granat, Vesuvian, Rutil und Eisenglanz. Die beiden letzteren Mineralien sind oft mit einander verwachsen. Gylling. Jahrb. Miner. 1882. I. 164. — Orijaervi. Glimmerschiefer mit rothem Thonerde-Eisenoxydul-Granat. Wiik. Jahrb. Miner. 1882. I. 17.

Ural. Taganai. In der Nähe des Quarzlagers führt der Glimmerschiefer Staurolith, Granat, Cyanit. G. Rose. Ural. 1842. II. 111. — Sehr quarzreiche Glimmerschiefer, wie sie am Taganai, sowie zwischen Miask und Slatoust vorkommen, werden als Avanturin verschliffen. ib. 534. — Stretinsk an der Takowaja, 85 Werst NO. von Kathrinenburg. Brauner Glimmerschiefer mit Phenakit. Zirkel. Mineralogie. 1885. 594. — Grube Sareftinsk an der Takowaja. Glimmerschiefer mit Chrysoberyll (Apatit, Rutil, Flussspath). Zirkel. l. c. 437; cf. G. Rose. l. c. II. 382 und 534. An der Takowaja auch Smaragd. Zirkel. l. c. 678. — Ssokol, SO. von Syssert. Feldspath haltiger Biotitschiefer mit Cyanit und Granat. Arzruni.

Thessalien. Spiliá, Nordfuss des Ossa u. s. w. Der feinschuppige Glimmerschiefer besteht aus dünnen Lagen von Quarz und feinen Häuten eines hellgrünen, kleinschuppigen Kaliglimmers; ausserdem enthält er weisse Feldspathkörner, Plagioklas und Eisenkies. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. (2) II. 37. 1879. — Bei Selitschani u. s. w. führt der quarzreiche Glimmerschiefer neben grünlichem Glimmer auch Granat (mit Quarzeinschlüssen), Turmalin (mit zonalem Aufbau) und ? Zirkon. ib. 40. Ein an Chlorit und Kalkspath reicher Glimmerschiefer, dessen accessorischer Biotit senkrecht zur Schieferung steht, verläuft durch Zunahme des Kalkspathes in körnigen Kalk mit Quarz und spärlichem Glimmer. ib. 42. Mit den letzteren Gesteinen zusammen treten als „Gneiss“ bezeichnete Ausbildungsformen des Glimmerschiefers[1]) auf. Sie besitzen „krithische Struktur“ (κριθή = Gerstenkorn) d. h. enthalten vorwiegend Orthoklaskörner, um welche sich nur schmale Häute von Quarz und Glimmer hin ziehen. Neben Muscovit finden sich quer gestellte Biotitsäulchen, accessorisch Plagioklas und Epidot. Die Spalten der grossen, oft zersprungenen Orthoklase sind mit kleinkörnigem Quarz ausgefüllt, der auch als Einschluss im Orthoklas auftritt. ib. 43. Zwischen Kürbül und Bakrna besteht das Gestein aus linsenförmigen Orthoklas-Quarz-Partieen, welche Biotit umhüllt. Ausserdem findet sich Turmalin, Eisenglanz und Eisenkies. ib. 45. — Muresi, SO. vom Pelion. Epidot-

[1]) „Die gneissartigen Gesteine sind also lediglich als gröberkrystallinische, feldspathreiche Glimmerschiefer zu betrachten“. Becke l. c. 43.

gneiss mit Biotit und Muscovit. Der Orthoklas mit wenig Quarzkörnern bildet eine Art kleinkörniger Grundmasse. ib. 46. — In dem dichten, feldspathhaltigen, flaserigen Glimmerschiefer (= Phyllitgneiss) von Lephtokarya werden etwa 2 mm starke Lagen aus Quarz und Feldspath durch viel dünnere Lagen grünlichen dichten Glimmers getrennt. Ausserdem Plagioklas, Turmalin, Kalkspath, Eisenkies. Ein ebenschieferiger Glaukophan-Phyllitgneiss vom rechten Salamvria-Ufer W. von Babá enthält reichlich Glaukophan. ib. 47—49. — Zwischen Larissa und Babá besteht der Phyllit aus wechselnden Lagen von graulichweissem Glimmer und Quarz mit Ankerit, der zu Brauneisen verwittert ist. — Der Phyllit von Makrinitza enthält Glimmer, Epidot, Eisenglanz, etwas Orthoklas und Chlorit. ib. 50—52.

Attika. Vrana, Nordfuss des Pentelikon. In grünlichweissem Muscovit liegen schmal ausgezogene Quarzlinsen, Orthoklaskörner, ferner etwas Epidot, Eisenglanz und Eisenkies; durch Zunahme der Orthoklaskörner entsteht ein „krithischer Gneiss“, der noch grünlichbraunen Biotit enthält. ib. 56. — Pentelikon, Gipfel. Phyllit. Farbloser Glimmer, Quarzaggregate, etwas Orthoklas ib. 57. — Kalkglimmerschiefer vom Pentelikon. Grün. Auf Lagen von weissem körnigem Kalkspath findet sich spärlich grüner Biotit, reichlich weisser Phlogopit. U. d. M. noch körnige Quarzaggregate mit einzelnen Orthoklasen, Turmalin und vermuthlich Epidot. ib. 61. — Hymettos. Im Hauptgestein der Glimmerschieferzone überwiegt gewöhnlich der dunkle Glimmer den Quarz; Kalk in Lamellen und Linsen ist häufig, ebenso Wechsellagerung mit körnigem Kalk und Kalkglimmerschiefer. Bücking. Sitzungsber. Berl. Akad. der Wissensch. 1884. 943.

Süd-Euboea. Kalianou. Muscovitschiefer. Um Quarzkörner Muscovit; spärlich Chlorit und Turmalin. — Eben da auch Glimmerschiefer mit Muscovit und Biotit, (z. Th. pseudomorph nach Hornblende) und mit Quarzlinsen. Becke. l. c. 75. — Haghios Dimitrios. „Chloritglimmerschiefer“. Zwischen deutlich getrennten, aus Glimmer und Chlorit bestehenden Lagen liegen Quarzaggregate mit spärlichem Feldspath. ib. 75.

Syra. Der Glimmerschiefer enthält neben Quarz und Kaliglimmer noch Glaukophan (manchmal vorherrschend); zurücktretend Granat, Epidot, Chlorit, Eisenglanz, Omphacit[1]). Durch Herrschendwerden des Quarzes gehen Quarzschiefer hervor, durch Zunahme des Omphacites „Eklogit-Glimmerschiefer“. In diesem ist ein Theil des Quarzes sekundär; die Granaten schliessen Quarz und Eisenglanz ein und sind von einem Glimmerkranz umgeben; hie und da findet sich Eisenkies. An das letztere Gestein schliesst sich ein schieferiges Omphacit-Paragonit-Gestein mit herrschendem Omphacit, ferner mit Paragonit, untergeordnetem Glaukophan, Granat, Quarz, Epidot, Zoisit, Eisenglanz, sekundärem Calcit und Chlorit. Durch Zunahme des Glaukophans entstehen Glaukophan-Schiefer[2]), welche z. Th. neben Glaukophan und Muscovit noch Epidot, Eisenglanz und Eisenkies, vielleicht auch Zoisit enthalten. Mit den

[1]) Analyse s. Bd. I p 23. Ob Diallag? Vergl. Rosenbusch. Mikrosk. Physiogr. d. Miner. 1885. 453. — [2]) Von Virlet irrthümlich als „disthène en roche“ bezeichnet.

Glaukophanschiefern und Eklogiten wechsellagert ein körniges Epidot-Glaukophan-Gestein[1]). Es enthält in krümeliger Epidotgrundmasse Glaukophan, daneben Omphacit, Zoisit, Granat, Glimmer, und verläuft durch Abnahme des Epidotes in ein aus Glaukophan und Omphacit bestehendes Gestein. Ferner treten in den Glimmerschiefern auf: ein grobkörniges, aus Zoisit und Omphacit bestehendes Gestein, das accessorisch Talk, Epidot, Glimmer, Turmalin, Eisenkies führt, („Omphacit-Zoisit-Gabbro"); ein grobkörniges bis schieferiges Glaukophan-Zoisit-Omphacit-Gestein, das noch Muscovit, Epidot, Chlorit, Turmalin enthält; ein Smaragdit-Chlorit-Gestein, das noch Hornblende, Titanit, Epidot, Glaukophan, Omphacit, Glimmer, Granat führt; und ein Hornblende-Chloritgestein mit Omphacit, Epidot, Magneteisen, Glaukophan, Smaragdit. Luedecke. Zs. geol. Ges. 1876. XXVIII. 263—288.

Halbinsel Chalcidice. Zwischen Kavokalu und Laura. Der ebenschieferige „Glimmerphyllit" besteht wesentlich aus Muscovit und Quarzkörnern, enthält Granat, Quarzlinsen, bräunlichen Turmalin, Eisenglanz, einzelne Orthoklase und einfach brechende Substanz. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 265.

Nordafrika. Um Bona treten mit Granat führenden Glimmerschiefern, welche Cipollinlinsen und Eisenerze enthalten, Gneisse auf. Parran. Bull. géol. 1883. (3) XI. 504.

Westafrikanisches Schiefergebirge. Kuilugebiet, bei Ugotu. Feinkörnig, dunkelgrün. Neben dunkelgrünem Glimmer erkennt man untergeordnet braunen Biotit, u. d. M. noch Quarzkörner, Muscovit, zurücktretend Epidot und Hornblende, ferner Plagioklas, Titanit, Titaneisen, Apatit, Eisenglanz, Eisenkies, Kalkspath. Der Titanit ist sowohl primär als auch aus Titaneisen hervorgegangen. Küch in Tschermak. Miner. Mitth. 1884. (2) VI. 106. Kalkglimmerschiefer von Rëis Rapid werden ib. 100 angeführt.

Centralafrika. Niam-Niamland, Berg Baginse. In den Quarzausscheidungen des Glimmerschiefers liegen Krystalle von Biotit, Muscovit und spargelgrünem Disthen; der Disthen schliesst parallel der Hauptspaltungsfläche zahlreiche schwarze Biotitblättchen ein. Liebisch. Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 718.

Ostafrika. Gebiet des Kilimandjaro. Bergkette Paré. In Lagen von körnigem Quarz und in solchen von schwarzem kleinblättrigem Biotit liegen Granaten. Den körnigen Quarz begleitet etwas Feldspath; hie und da ersetzt Hornblende den Glimmer. G. Rose. Zs. f. allgem. Erdkunde. N. F. 1863. XIV. 245.

Hereroland. Zwischen Okahandya und Otyosazu. Neben Quarz, Biotit, etwas Apatit, Turmalin, Muscovit zahlreiche Staurolithe (mit Einschlüssen von Quarz, Rutil, Granat, welcher seinerseits Quarz und Magneteisen einschliesst),

[1]) Im St. Imerthal (Val St. Imier), Berner Jura, oberhalb Sonvillier fand Stelzner (Jahrb. Miner. 1883. I. 208) einen Block eines Epidot-Glaukophan-Gesteins, das ausser Epidot und Glaukophan noch Titanit, ganz untergeordnet Magneteisen, Quarz und sekundäre Bildungen enthielt. cf. Oebbeke. Zs. geol. Ges. 38. 651. 1886.

Magneteisen, Biotit, Muscovit, spärlich Turmalin. Wulf in Tschermak. Miner. Mitth. N. F. 1887. VIII. 209.

Nowaja Semlja. Matotschkin Schar. Lichter Muscovitschiefer mit Quarz und rothen Granatkörnchen. U. d. M. zeigt der Quarz reihenförmig angeordnete, winzigste Flüssigkeitseinschlüsse, ferner Einschlüsse von Biotit, Rutil, Zirkon, Turmalin. Der Granat bildet Körnchen, der Muscovit Lamellen mit unregelmässiger Umgrenzung. Untergeordnet Plagioklas und Rutil. Wichmann. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 529.

Ostsibirien. Küstenprovinz. Der mit Gneiss verbundene Glimmerschiefer besteht aus wechselnden Lagen von dunkelfarbigem Biotit und von Quarzkörnern, welche reich sind an Flüssigkeitseinschlüssen. Der röthlichbraune Granat schliesst Turmalin und Quarz ein; auch Smaragd ist beobachtet. Vélain. Bull. géol. 1886. (3) XIV. 141.

Nordchina. Provinz Schantung, bei Tschifu. Die Hauptmasse des Gesteins bilden zu gleichen Theilen brauner Biotit (reich an Zirkonen) und Muscovit (mit wenig Zirkonen), oft in paralleler Verwachsung. Der Muscovit setzt Augen von durchschnittlich 5 mm Durchmesser zusammen. Der Quarz ist reich an Flüssigkeitseinschlüssen; die seltenen Orthoklase und Plagioklase schliessen Muscovitschuppen ein; Granat; wenig Apatit. Schwerdt. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 206.

Maine. Windham. Mit Granat, Staurolith, Spodumen. — Greenwood. Mit Beryll, Zirkon, Korund. Dana. Miner. 1868. 139. 229. 271.

Connecticut. Monroe, Lane's Mine. Mit dunkelbraunem Turmalin, Anthophyllit und Granat. — Oxford bei Humphreysville. Mit Cyanit. ib. 376. — Haddam. Mit Turmalin und Anthophyllit. ib. 364.

Massachusetts. Chesterfield. Mit Granat, Staurolith, Cyanit. — Shelburne. Mit Rutil. — Chester. Mit Zoisit. ib. 292. — Bei Whately u. s. w. Kalkglimmerschiefer. ib.

Wisconsin. Champion mine. In quarziger Grundmasse Biotit, lichtgrüner Augit, Magneteisen. „Glimmeriger Augitschiefer.“ Wichmann.

Nevada. Humboldt Range, Westabhang. Quarz, brauner und farbloser Glimmer, wenig Plagioklas, gelbgraue Knoten von Fibrolith, welche sich u. d. M. als Verwachsungen von Quarz und Sillimanit erweisen. — Spruce Mountain, Peoquop Range. Reichlich dunkelgrüner, spärlich weisser Glimmer, Quarz, Zirkon. Der grüne Biotit zeigt zahlreiche sternförmige Mikrolithe. Zirkel. Ber. sächs. Ges. d. Wiss. 1878. 159. — Montezuma Range, Trinity cañon. Die dichten grauschwarzen Glimmerschiefer bestehen u. d. M. aus Quarz, braunem Biotit, etwas Muscovit, Magneteisen, und vielleicht etwas Hornblende. Zirkel. Miscrosc. petrogr. 1876. 16.

Colorado. Park Range, Bruin peak. Neben Quarz und grünem Glimmer (mit nadelförmigen Einschlüssen) tritt weisser Glimmer und Magneteisen auf, dessen Oktaeder farblosen Glimmer einschliessen. — Colorado Range, Long's peak. Der dunkle Glimmerschiefer enthält u. d. M. auch Muscovit, reichlich

Apatit und im Quarz zahlreiche, farblose, prismatische Mikrolithe. Zirkel. ib. 32 und 35.

Alabama. Bradford, Coosa Co. Dem Korund des Glimmerschiefers ist stets Titaneisen beigemischt, oder es bildet einen bis 5 mm dicken Ueberzug. Der Korund ist oft z. Th. oder völlig in Glimmer umgewandelt, welcher noch Turmalin enthält. Genth. Jahrb. Miner. 1883. II. 318.

Argentinien. Prov. Mendoza, Punta de las vacas, W. von Uspallata. Der feinkörnige, dunkelgraue Glimmerschiefer besteht aus vorwiegendem Quarz, bräunlich grünem Glimmer, Magneteisen und etwas Eisenkies. Stelzner. Beitr. u. s. w. 1885. 16. — Provinz Tucuman. Zwischen Tafi und Infernillo. Der mit Gneiss wechsellagernde Lagenglimmerschiefer besteht aus lichteren, wesentlich Quarz enthaltenden Lagen und aus dunkleren Glimmerlagen. Ausserdem kommt etwas lichter Glimmer und Plagioklas (nebst Orthoklas?) in Körnern vor. ib. 12.

Neu-Caledonien. Balade mine, Ouegoa. Glimmer, Granat, Glaukophan. Liversidge in E. Dana. Third App. to the fifth edit. of Dana's Mineralogy. 1882. 52.

Paragonitschiefer.

St. Gotthard. Faido, am Monte Campione. Der fast weisse Paragonitschiefer enthält neben Cyaniten vereinzelte dunkle Glimmerblättchen und etwas Chlorit. — Airolo. Diese etwas dunklere Abänderung ist reich an Staurolith, Cyanit, Granat; u. d. M. sieht man noch grünlichen und blauschwarzen Glimmer, Epidot. Der Paragonit schliesst Rutil ein. Um den an Einschlüssen reichen Granat und den dunklen Glimmer ist sekundäres Eisenoxyd abgeschieden. Der Staurolith schliesst Cyanit, Granat, Epidot, schwarzen Glimmer, Quarz, Flüssigkeiten, aber nicht Paragonit ein. A. von Lasaulx. Jahrb. Miner. 1872. 836.

Insel Syra. Der dem Glimmerschiefer eingelagerte Paragonitschiefer enthält Dichroit (mit Biotit durchwachsen), Cyanit, Staurolith, Rutil, etwas weissen und braunen Glimmer. Der Paragonit schliesst Rutil, Cyanit, Staurolith ein. Luedecke. Zs. geol. Ges. XXVIII. 266. 1876. s. p. 438.

Ural. Distrikt Nižne-Issetsk, am steilen Bach (= Krutoj Kljutsch.) Der dem Chloritschiefer eingelagerte, gelbliche Paragonitschiefer enthält Zoisitkryställchen, etwas Eisenglanz, Zirkon, chromhaltigen Turmalin. — Am strittigen Berg enthält der Paragonit auch Rutil. Arzruni. Zs. geol. Ges. XXXVII. 681. 1885.

Colorado. Uinta mountains, Red creek. Granat cañon. Silberweisser Paragonitschiefer mit Cyanit und Staurolith. U. d. M. sieht man noch Quarz, etwas Biotit, Turmalin. Die grösseren Staurolithe sind mit rundlichen Quarzkörnern dicht erfüllt, während die Cyanite ganz einschlussfrei sind. Zirkel. Ber. sächs. Ges. d. Wiss. 1878. 161; Emmons, 40th parallel descr. Geology. 1877. 270.

Phyllit (Urthonschiefer) und Phyllitgneiss.

Der meist vollkommen-, grade- und dünnschieferige Phyllit zeigt häufig auf den Spaltflächen Fältelung und Streifung. In dem dichten Gestein sind als

Gemengtheile zuweilen Muscovit (Sericit), Biotit, Quarz, Feldspäthe, Chlorit, seltener andere Gemengtheile zu erkennen. Die hellgraue Färbung des Gesteins wird bei reicherem Gehalt an Eisenglanz dunkelblaugrau oder blauschwarz. Quarzlinsen sind häufig. Wo Quarzkörner sichtbar werden und auf Spaltflächen Glimmerblättchen zu erkennen sind, hat man die Bezeichnung glimmerige Quarzphyllite angewendet; diese Gesteine werden dem Glimmerschiefer höchst ähnlich. Auch Ausbildung zu Fleck- und Knotenschiefern kommt bei den Phylliten vor.

Eine an Feldspath (oft Plagioklas) reiche, schieferige, hellfarbige, Sericit führende Abänderung bezeichnet man als Phyllit- (oder Sericit-)Gneiss, welche durch feldspathhaltige Phyllite (Feldspathphyllite) in den gewöhnlichen Phyllit verläuft. Sie bildet lager- oder linsenförmige Einlagerungen im Phyllit. Hie und da treten feinkörnige bis dichte, glimmerarme Quarzfeldspathgemenge in den Phylliten auf.

Da der Phyllit nach oben hin in sedimentäre Thonschiefer übergehen kann, so ist, wenn Versteinerungen fehlen, die Grenze beider Gesteine oft schwer zu ziehen; bisweilen ergiebt sie sich durch Verschiedenheit der Lagerung. Die Aufzählung der Fundorte fällt sehr knapp aus, wenn man nur solche aufnimmt, bei welchen die Zugehörigkeit des Gesteines zu den krystallinischen Schiefern (etwa durch allmähliche Uebergänge in den unterlagernden Glimmerschiefer u. s. w.) nach Angabe der Beobachter keinem Zweifel unterliegt.

Gemengtheile. Ein glimmerartiges, oft als Sericit bestimmtes, ein chloritisches Mineral und Quarz können als Hauptgemengtheile der Phyllite gelten. Dazu gesellen sich zahlreiche accessorische, z. Th. nur mikroskopische Gemengtheile.

Der Sericit, der Hauptsache nach veränderter Kaliglimmer, bildet unregelmässig begrenzte Schüppchen, welche in den feldspathreichen Thonschiefern (Phyllit- oder Sericitgneissen) zu Membranen und Anhäufungen zusammentreten, Muscovit ist nicht selten vorhanden. Der Quarz bildet Körnchen oder Knauer; letztere haben häufig eine Hülle von Muscovit, enthalten auch Orthoklas und Chlorit. Die chloritischen, oft mit Glimmer verwebten Schuppen bedingen die grünliche Färbung der Phyllite. Unter den Feldspäthen kommen Orthoklase, häufig Plagioklase (z. Th. Albit) vor. Sie schliessen oft Turmalin, Rutil, bisweilen Epidot, Titanit und Glimmer ein. Verwitterung zu Kaolin ist häufig.

Die mit einander verwandten Minerale Chloritoid und Ottrelith schliessen so häufig fremde Mineralien ein, dass die chemischen Analysen wenig Uebereinstimmung zeigen.[1])

Turmalin ist namentlich in den untersten, dem hellen Glimmerschiefer direkt aufgelagerten Phylliten des sächsischen Erzgebirges nicht selten. Daneben kommen Rutil („Thonschiefernädelchen“), Eisenglanz, Granaten vor (d. h. die Gemengtheile der Glimmerschiefer finden sich in den Phylliten[2]) wieder). Aus Turmalin und Quarz bestehende Turmalinschiefer, welche als Contactgesteine häufig sind, kommen auch ausserhalb sichtbaren Contactes

[1]) Rosenbusch. Mikroskop. Physiogr. 1885. 495. — [2]) Sauer. Jahrb. Miner. 1881. I. 230.

mit Eruptivgesteinen vor: So bei Tirschnitz, Ostbayer. Grenzgeb., Gümbel 495; Sect. Johann-Georgenstadt nach Schalch 1885. 47. Nach Sauer (Sect. Wiesenthal. 1884. 44) sind die bei Goldenhöhe eng mit glimmerigen Quarz- und Feldspathphylliten verbundenen Turmalinschiefer Produkte einer von Spalten und Klüften des Phyllites ausgehenden Umwandlung, wobei nur die Phyllitmasse in einen feinstrahligen Turmalinfilz umgewandelt wurde, während die Lagen und Knauer des Quarzes aus dem unveränderten Phyllit in den Turmalinschiefer hinübersetzen. Hornblende, Andalusit,[1]) Staurolith, Titanit, Epidot, Apatit, Magnet- und Titaneisen, Rutil, Eisenglanz, Schwefelkies, Graphit und Graphitoid, Kalk- und Bitterspath sind als accessorische Gemengtheile beobachtet. Ueber „Graphitoid" s. p. 445. Von sekundären Bildungen sind Chlorit, Eisenoxyd (daher Röthung des Gesteins), Axinit zu nennen.

Verbunden sind die Thonschiefer mit Glimmer-, Quarz-, Hornblende- und Chloritschiefern durch Uebergänge. Mit ersteren durch Zunahme des Kornes, mit den zweiten durch Ueberhandnehmen des Quarzes, mit den dritten durch Uebergänge von feldspathhaltigen Thonschiefern in feldspathhaltige Amphibolschiefer, mit den Chloritschiefern durch Wachsen der Chloritmenge. Alle diese Gesteine treten, ebenso wie Kalke und Dolomite, untergeordnet in den Thonschiefern auf.

Chemisches. Die Zahl der Analysen ist nicht gross genug um sichere Schlüsse zu erlauben und Vergleiche mit Analysen von Glimmerschiefern anzustellen. Sind Glimmer, Quarz, Chlorite die Hauptgemengtheile, so werden Kieselsäure und Thonerde die vorwiegenden, Eisenoxyde und Alkalien die untergeordneten Bestandtheile sein, neben denen Kalk und Magnesia (die Glimmer sind eisenreich) zurücktreten.

Analysen von Phylliten.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Glühverl.	Summa
1.	61,56	20,12	2,87	3,40	1,58	0,71	1,92	4,84	3,05	= 100,05
2.	67,70	17,07	—	5,41	2,10	0,47	0,40	2,89	2,60*)	= 98,64
3.	61,50	21,98	2,98	3,97	1,66	0,33	0,96	3,98	3,04**)	= 100,40
4.	52,04	26,66	2,28	6,83	2,15	0,78	1,61	4,36	3,31**)	= 100,02

*) Wasser. **) Wasser und Glühverlust.

1. Fichtelgebirge, Juliushammer. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 161. Stark glimmerglänzender Phyllit mit einzelnen braunen Glimmerblättchen.
2. Sachsen. Selge-Grund bei Wechselburg. Fikenscher. Untersuchung der Gesteine der Lunzenauer Schiefer-Halbinsel. 1867. 19. Noch 1,22% Titansäure; 0,30% Manganoxydul ist zu Eisenoxydul gerechnet. Sp. G. 2,741. Grünlichgrauer, mikrokrystalliner Thonschiefer mit weissem Glimmer und schwarzbraunem körnigschuppigem Mineral.
3. Venetien. Knotiger Phyllit bei der Königsquelle von Recoaro.
4. Ebenda. Phyllit unterhalb der Kirche St. Giuliana. Gümbel. (Schwager). Sitzungsber. Bayer. Akad. d. Wissensch. 1879.

[1]) Auch in der Form des Chiastolithes; so in Sachsen, Böhmen.

Die Aehnlichkeit der Zusammensetzung in 1. und 3. tritt von selbst hervor; das Mittel von 2. und 4. entspricht nahezu 1. und 3.

Fundorte.

Sachsen. Döbeln-Rochlitz-Waldenburg. Die das Granulitgebirge umgebende und mit dem liegenden Glimmerschiefer durch ganz allmähliche Uebergänge verknüpften Phyllite enthalten neben einer mächtigen Einlagerung von Sericitgneiss nur unbedeutende Einlagerungen von Hornblende- und Quarzschiefern (s. Dathe. Sect. Geringswalde. 1878. 42.) Der blaugraue, bläulichschwarze oder dunkelgrüne Phyllit zeigt auf den Spaltflächen Glimmerschüppchen; Linsen und Knauer von Quarz (nebst Chlorit, seltener Orthoklas) sind häufig. Dachschiefer finden sich bei Langenau, Methau, Kralapp, Penna, Remse; Knotenschiefer (mit Hirse- bis Gerstenkorn grossen Knötchen) bei Penna, Kralapp, Oberwinkel; Chiastolithschiefer westlich von Lobsdorf. H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge, 1884. 55. Von Ober-Rannschütz über Döbeln nach Wallbach (nördlich von Hartha) wechsellagert mit dem Phyllit der Sericitgneiss. In dem körnigflaserigen oder langflaserigen bis schieferigen Gemenge von Plagioklas, Quarz und Sericit bildet der Plagioklas meist erbsengrosse Körner, der Quarz Lamellen oder Linsen, der Sericit Membranen oder Flatschen. Bei Nauhain, nördlich von Wallbach, verläuft das Gestein durch Verlust des Plagioklasgehaltes in Sericitschiefer. H. Credner. l. c. 56. — Zwischen Rabenstein und Röhrsdorf, Sect. Hohenstein, bilden Phyllite und graphitoidische Quarzschiefer den liegenden, Hornblendeschiefer (z. Th. mit Epidot und Plagioklas) den hangenden Complex. In den z. Th. als Knoten- und Fleckschiefer ausgebildeten Phylliten treten Ottrelithschiefer auf. Die Ottrelithe schliessen u. d. M. reichlich Quarz, Eisenglanz, wohl auch Glimmer ein. H. Credner. l. c. 61 und Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1882. I. 232.

Die glimmerigen Phyllite des Erzgebirges verlaufen durch Zunahme von Quarz und Feldspath in Quarz- und Feldspathphyllite. Untergeordnet enthalten die Phyllite eingelagert Kalksteine, Quarz- und Hornblendeschiefer.

Die lebhaft glänzenden, meist grauen bis lichtölgrünen, seltener durch Eisenglanzschüppchen dunkelblaugrauen, glimmerigen Phyllite bestehen aus chloritischen und glimmerartigen Mineralien, Quarz (in Körnchen und Linsen) und sehr wechselnder Menge Albit; accessorisch finden sich Turmalin, Granat, Magnet- und Titaneisen, Eisenglanz, Rutil.

Auf Sect. Zwota sind bei Schwaderbach, am Goldberg und am Aberg dem normalen Phyllit bis 1 mm grosse, oft aufgeblätterte Blättchen von schwarzem Chloritoid (anal.) eingestreut. Das im Dünnschliff vollkommen durchsichtige und dichroitische (blau und grün) Mineral erhält durch die Verwitterung einen braunen Hof. (Schröder. 1884. 3.) Nordwestlich von Schönlind (Sect. Elster, Beck. 1885. 14) bildet Chloritoidphyllit eine unregelmässig wolkig umgrenzte Partie im gewöhnlichen, glimmerigen, silbergrauen Phyllit.

In dem flaserigen, schwer verwitternden und daher oft Klippen bildenden Quarzphyllit winden sich Blätter und Lamellen der glimmerglänzenden, wesentlich aus Muscovit, Chlorit und Quarz bestehenden Phyllitmasse um Linsen und

Knoten von Quarz, von denen die grösseren bisweilen Orthoklas und Chlorit enthalten. Rutilnädelchen, Turmalin, Eisenerze (z. Th. Titaneisen), Magneteisenoktaëder (Euba, Sect. Schellenberg-Flöha) sind beobachtet. Um Schönerstädt (ebenda) sind mit dem Quarzphyllit glimmerige, ebenschieferige Granatfeldspathphyllite verbunden, welche bei lichtgraugrüner bis bläulichgrauer Färbung und äusserst feinschuppiger Textur Quarz in Körnchen und Knauern enthalten. Die Uebergänge von feldspathfreien Quarzphylliten zu Feldspathphylliten, sowohl im Streichen als senkrecht dazu, sieht man unter anderen bei Dittersdorf am Ziegenberg bei Zwönitz, Sect. Lössnitz (Dalmer. 1881. 8.)

In den Feldspathphylliten treten die Plagioklase (nach Analyse Albit) in kleinen Körnern auf, durch Zunahme derselben entstehen schieferige und flaserige Phyllitgneisse (Hausdorf, Sect. Schellenberg-Flöha; Zwönitzthal, Sect. Burkhardtsdorf und Lössnitz; Erlabrunn, Sect. Johann-Georgenstadt, hier mit Turmalin, Apatit, Titanit; Ameisenberg, Sect. Wiesenthal, hier mit Hornblende, Granat, Titanit, Eisenerzen, während Epidot als Einschluss in frischem Feldspath und Biotit vorkommt; die Drusenräume der Quarzkörner weisen Axinite auf. Sauer. 1884. 38.) Die „Albitphyllite" führen Muscovit, Quarz (in Körnern und Flasern), Chlorit, Hornblende, Biotit, Turmalin, Granat, Apatit, Rutil, Magneteisen, Titanit, Eisenglanz, Schwefelkies, Kalkspath. Ihre Albite schliessen Glimmer, Titanit, Rutil, Turmalin (Sect. Lössnitz) ein. Durch Zunahme der Hornblende werden Uebergänge in Feldspath führende Hornblendeschiefer bewirkt (Sect. Burkhardtsdorf.) Wo die Feldspathphyllite direkt Muscovitgneisse (Sect. Schellenberg-Flöha) oder Glimmerschiefer (Sect. Geyer, Schwarzenberg, Elterlein) überlagern, finden allmähliche Uebergänge der Gesteine statt.[1])

Am Ochsenkopf bei Bockau, Sect. Schwarzenberg, enthält der Quarzphyllit ein von Beilstein, Talk und Meneghinit begleitetes Smirgellager. (Schalch. 1884. 70.)

Auf Sect. Wiesenthal ist in den Phylliten (und in den mit ihnen verbundenen Quarzschiefern), ähnlich wie in den oberen Partieen der unterlagernden Glimmerschiefer, ein amorpher, feinvertheilter, relativ leicht verbrennlicher Kohlenstoff („Graphitoid") verbreitet. Er liegt zwischen und in den Gemengtheilen; in ersterem Falle färbt das Gestein ab, in letzterem Falle enthalten ihn besonders die Feldspäthe. Graphitoidfreie Phyllite wechsellagern mit solchen, welche reich sind an Graphitoid. Die letzteren werden durch Verwitterung hellfarbig. Sauer. 1884. 40 und Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 444.

Niederschlesien. Lauban, Lähn bis Grunau bei Hirschberg. Der dem Gneiss aufgelagerte Phyllit wechsellagert an der Grenze oft mit ihm; an einzelnen Stellen (so zwischen Mauer und Matzdorf W. von Lähn) findet sich an der Grenze eine schmale Glimmerschieferzone. Der dickschieferige, an Quarzkörnern reiche Phyllit enthält bisweilen Chlorit und Epidot. Nach Osten jenseit Grunau bis nach Hohenfriedberg treten Grünschiefer auf (s. bei Hornblendeschiefer). Roth. Niederschlesien 1867. 3 und 32; Gürich. Zs. geol. Ges. XXXIV.

[1]) S. auch Sauer in Jahrb. Miner. 1881. I. 230.

697. 1882. — Rothwaltersdorf, SW. von Silberberg. Feingefältelter, glänzend blauschwarzer Thonschiefer. Roth. l. c. 188.

Ostbayerisches Grenzgebirge und Fichtelgebirge. Der meist graue Phyllit, welchem Phyllitgneiss, Kalk, Quarz- und Hornblendeschiefer eingelagert sind, besteht aus einem chloritischen Gemengtheil („Phyllochlorit"), einem sericitischen Gemengtheil („Promicit"), Quarz und Orthoklas; die beiden letzteren machen zusammen etwa 50% der Gesteinsmasse aus. Accessorisch kommen vor: Plagioklas; Magneteisen (oft reichlich); Titaneisen; Schwefelkies; Glimmer;[1]) Andalusit (Kathrinenberg bei Wunsiedel und bei Wintersberg, Fichtelgeb. 337); Chiastolith (Grossensees, Allerheiligen bei Wernersreuth, Grenzgeb. 617); Turmalin (Fuchsmühl und Wiesau, Fichtelgeb. 164); Hornblende[2]); Granat (Düpfelschiefer bei Pechtnersreuth mit Magneteisen, Grenzgeb. 408); Graphit; (Zirkon, Wunsiedel nach Thürach). Die Schieferungsebenen sind meist uneben und gefältelt; der Quarz bildet oft Linsen. Auch Schörlschiefer,[3]) Garben-,[4]) Knoten- und Fleckschiefer kommen vor. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 394-409; 616; Fichtelgeb. 1879. 160; 336—356. — Der mit Phyllit wechsellagernde Phyllitgneiss (N. von Erbendorf; N. von Waldsassen; SW. von Redwitz; zwischen Goldkronach und Weissenstadt u. s. w.) besteht aus Flasern, Streifen oder Blättchen von Phyllit oder auch Sericit; Quarz (in Linsen oder körnig-krystallinen Lagen); Feldspath (meist Orthoklas, z. Th. natronreich, seltener Plagioklas) gewöhnlich in Knötchen oder mit Quarz zu schmalen Lamellen innigst verwachsen; accessorisch sind Magneteisen, Schwefelkies, Glimmer, Chlorit, Hornblende (Turmalin, Zirkon). Das oft durch feinvertheiltes sekundäres Eisenoxyd kupferrothe Gestein gewinnt auch durch die Quarz- und Orthoklaslinsen ein augengneissartiges Ansehen. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 385. 625; Fichtelgeb. 123—128; 169; 354.

Böhmen. Egerer Kreis. Um Konradsgrün und Alt-Kinsberg. Die grauen, mit Quarzschiefern verbundenen Phyllite enthalten ein chloritisches und ein sericitisches Mineral, Quarz, etwas Feldspath und ein fahlunitähnliches Mineral. Sie nehmen, namentlich gegen den Glimmerschiefer hin, Glimmer auf. Die mit ihnen vorkommenden Fleckschiefer führen Hornblende, Turmalin, Chiastolith, Staurolith, seltener Magneteisen; die Knotenschiefer auch Granaten. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. VII. 486. — Die (ähnlich wie die Glimmerschiefer) durch den Neudecker Granit in eine westliche (Schönbach, Kirchberg, Graslitz) und in eine östliche (Breitenbach bis Goldenhöhe) Partie getheilten Thonschiefer sind bald dickschieferige, glimmerhaltige, z. Th. als Fleck- und

[1]) Die (Ostbayer. Grenzgeb. 404) als Ottrelithschiefer bei Grünberg, Ebnath, Frankenreuth angeführten Phyllite enthalten (Fichtelgeb. 164) „keinen unzersetzten Ottrelith mehr", sondern nur Glimmerputzen mit Quarz, Magneteisen und optisch zweiaxigen Nädelchen. — [2]) Bei Redwitz, Zwergau, Ebnath. In der Schwefelgasse bei Ebnath liefert die Hornblende Nontronit (s. Bd. I. 153). Ostbayer. Grenzgeb. 406; cf. 606! Im Fichtelgeb. (163) findet sich Hornblende besonders in den Fleckschiefern bei Thiersheim, Martinlamitz, Arzberg. — [3]) Schörlschiefer, aus Turmalin und Quarz bestehend, bildet bei Tirschnitz und Neu-Albenreuth ganze Zwischenlagen im Phyllit. Grenzgeb. 405. — [4]) Die Garben entstehen durch Hornblendebüschel, die Flecken durch Anhäufung des chloritischen Gemengtheils. Fichtelgeb. 163.

Knotenschiefer auftretende Phyllite (in denen Anhäufungen von Feldspath und Turmalin vorkommen), bald dünnschieferige, seidenglänzende Phyllite. Jokély. ib. VIII. 14. — Südlich des Riesengebirges. Langenbrück bis Hochstadt. Der dem Glimmerschiefer aufliegende und mit diesem durch allmähliche Uebergänge verbundene, bläulich- oder grünlichgraue Phyllit enthält reichlich Quarz in Lagen und Linsen. Von Einlagerungen sind namentlich Quarzschiefer und Kalk zu nennen. Roth. Niederschlesien. 1867. 74. — Zwischen Oberkratzau und Hoheneck an der Neisse führen die Sericitgneisse Hornblendeschiefer-Einlagerungen. Danzig. Jahrb. Miner. 1885. II. 72. — Saatzer Kreis. Bei Tschoschl, SO. von Sebastiansberg; südlich von Wisset; bei Nickelsdorf; östlich von Göhren u. s. w. treten im Phyllit, besonders in der nächsten Nähe des rothen Gneisses, Gneissphyllite auf, in welchen dünne Lagen von Phyllit oder Glimmer mit rothen Feldspathlagen abwechseln. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 1857. VIII. 537. — Neustadt an der Mettau, Neu-Hradek u. s. w. Grünliche bis graue, feingefältelte Thonschiefer, z. Th. mit Quarzlinsen, z. Th. mit Feldspathkörnern, z. Th. mit Eisenkies. H. Wolf. Jahrb. geol. Reichsanst. 1864. XIV. 481; Roth. Niederschlesien. 1867. 236.

Tirol. Um Innsbruck. Der graue Quarzphyllit enthält Muscovit (Sericit), Quarz, Chlorit, daneben Graphit, braungelben bis grünlichen, oft gebrochenen Turmalin, Rutil, Apatit, Magneteisen, Eisenglanz, Kalk- und Bitterspath, stellenweis Orthoklas und Plagioklas, Biotit, Staurolith, Eisenkies. Der Quarz schliesst Flüssigkeiten, Bitterspath, Turmalin; der Turmalin Rutil; der Staurolith Turmalin; der Glimmer Bitterspath ein. (Der Staurolith wird bisweilen in weissen Glimmer umgesetzt. Pichler. Jahrb. Miner. 1871. 55.) Bei Innsbruck, Volders, Wattens u. s. w. häuft sich der Chlorit so sehr an, dass Chloritschiefer entstehen. Sie enthalten neben Chlorit, Quarz, Kalkspath noch weissen Glimmer, Orthoklas (mit Flüssigkeitseinschlüssen), Magneteisen, Eisenkies, spärlich Eisenglanz. Pichler und Blaas in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. (2) IV. 503; Pichler ib. 1882. V. 293. — Um Klausen wechsellagern Phyllite mit sogenanntem „Feldstein“ (d. h. körnigen bis kryptomeren, glimmerarmen Quarzfeldspathgemengen) und mit feldspathreichen, dickbankigen Muscovitgneissen. Teller und von John. Jahrb. geol. Reichsanst. 1883. XXXII. 592.

Venetien. Um Recoaro besteht der glimmerigglänzende, grünlichgraue Phyllit aus verflaserten und wellig gebogenen Lagen eines chloritischen und sericitischen Gemengtheiles, neben welchen sich in sehr wechselnder Menge Quarz, vorherrschend in Streifen und Linsen, grüne pleochroitische Hornblendenädelchen und Rutil finden. Durch Anhäufung des chloritischen Gemengtheils entstehen Fleckschiefer, durch Quarzknötchen eine Art Knotenschiefer. Eingelagert sind schwarze Quarzite. Gümbel. Sitzungsber. bayr. Akad. d. Wissensch. 1879. Analyse s. p. 443.

Spanien. Galicia. Die chloritischen, mit Amphiboliten verbundenen Phyllite bestehen aus mehr oder weniger Magneteisen haltenden Lagen von Chlorit und wenigen Quarzlinsen; überall sind Epidotkörnchen eingesprengt. In

der Sierra Nevada treten vollständig analoge Gesteine auf. Macpherson. Jahrb. Miner. 1882. II. 56. [Ob zu Hornblendegesteinen gehörig?]

Chalcidice. Gipfel des heiligen Elias bei Vavdhos. Die Grundmasse des lichtgefärbten, nicht sehr ebenschieferigen, weichen Phyllites besteht aus feinschuppigem, glimmerartigem Mineral, zuweilen mit Quarz- und Feldspathkörnern. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 271.

Westafrikanisches Schiefergebirge. Der graulichweisse Phyllit von Kambini-Ngotu führt in den durch Stauchung hervorgebrachten Hohlräumen Quarzlinsen. — Der grünlichgraue Phyllit der Findley Spitze enthält Eisenkies. Beide Gesteine enthalten Turmalin; das erstere noch Magneteisen, das zweite Rutil. Küch in Tschermak. Miner. Mitth. 1884. (2) VI. 110.

Südafrika. Nördliches Transvaal. Mt. Maré. Der graue, leicht gefältelte Phyllit zeigt u. d. M. Quarz, Glimmer, daneben Chlorit, Rutil, Apatit, Turmalin, kohlige Substanz. Der Glimmer erscheint als ein Gemenge von Muscovit und Chloritfasern. J. Götz. Jahrb. Miner. 1885. Beilagebd. IV. 140. — In demselben Gebiet treten Ottrelithschiefer (mit Quarzkörnchen, Muscovitflittern, Rutilhaufwerken, z. Th. auch Turmalin), Ottrelith-Andalusitschiefer (mit Glimmer, Quarz, Apatit, Rutil, Turmalin) und Andalusitschiefer (mit Quarz, Muscovit, etwas Rutil und Ottrelith) auf. Die Ottrelithe und Andalusite sind oft mit Quarz umsäumt. Nach Cohen kann von Contaktmetamorphose kaum die Rede sein. ib. 157. (cf. Götz. Jahrb. Miner. 1887. I. 211.)

Australien. Victoria. Allen's Creek. Der Phyllitgneiss enthält Albit. Rosenbusch. Mikroskop. Phys. d. Miner. 1885. 658.

Quarzit, Quarzschiefer, Graphitschiefer, Eisenglimmerschiefer, Itakolumit.

Körnige bis dichte Aggregate von Quarzkörnern (Quarzit) verlaufen durch Auftreten deutlicher Schieferung in Quarzschiefer, deren graphithaltige Abänderungen gewöhnlich als Graphitschiefer bezeichnet werden. Tritt der meist nur in geringer Menge vorhandene Eisenglanz reichlich auf, so dass Quarz und Eisenglimmer das Gestein bilden, so heisst es Eisenglimmer-Schiefer (Sidérochriste). Nach dem Berge Itacolumi in der Provinz Minas Geraes, Brasilien, unfern Ouro Preto (Villa rica) hatte von Eschwege einen etwas lockeren Quarzschiefer, in welchem biegsame Platten vorkommen, Itacolumit genannt. Nach Heusser und Claraz[1]) ist der dortige Itacolumit keineswegs stets ein biegsames Gestein, vielmehr sind biegsame Partieen höchst spärlich. Sie verdanken diese Eigenschaft[2]) der Verwitterung von Beimengungen (Feldspath, Talk, Chlorit). Itacolumite treten auch in Georgia, Nord- und Südkarolina, nach Shomburgk auch in Britisch Guyana am Essequibo auf.

[1]) Zs. geol. Ges. 1859. 11. 448 und G. Rose. ib. 468. Aehnliche Biegsamkeit fand Hausmann in lockerkörnigen Varietäten von Marmor oder Dolomit (Göttinger Gelehrte Anzeigen. 1855. 1575), H. C. Lewis an Sandsteinen Pennsylvaniens (Jahrb. Miner. 1885. II. 294); Mügge (Jahrb. Miner. 1887. I. 195) und Berendt an Sandsteinen von Delhi (Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 253). Man dehnt bisweilen den Namen Itakolumit auf alle diese biegsamen Gesteine aus, so dass unter den als Gelenkquarz, biegsamer Sandstein, elastischer Quarz u. s. w. bezeichneten Gesteinen auch sedimentäre Bildungen enthalten sind. — [2]) Derby. Jahrb. Miner. 1885. II. 293. cf. Spezia. ib. 1887. I. 427.

Gemengtheile. In den Quarziten und Quarzschiefern findet sich neben dem überwiegenden Quarz Muscovit häufiger als Biotit; ferner Graphit, Eisenkies, Eisenglanz, spärlicher Feldspath, Granat, Epidot, Turmalin, Hornblende, Augit, Fibrolith, Andalusit, Magnet- und Titaneisen, Rutil, Zirkon, Cyanit, Lazulith, Apatit, Chloritoid, Kalkspath, Magnet- und Arsenkies, Gold, Diamant. Sekundärer Talk ist häufiger als Chlorit. Die aus Eisenglanz und Magneteisen entstehenden Eisenoxyde bedingen die häufige röthliche, Graphit die bläuliche Färbung der Gesteine.

Die Quarzite zeigen in der Regel nur undeutliche Schieferung, welche bei den Quarzschiefern meist durch Glimmerschüppchen bewirkt wird. Ihre lineare Vertheilung sowie zarte Streifung oder Furchung der Schieferungsflächen weisen oft deutliche Streckung nach. In den Graphitschiefern ist Schwefelkies häufig.

Die als „Dattelquarz“ bezeichnete Struktur des Quarzschiefers, bei welcher langgestreckte, mandelförmige oder stark zusammengedrückte cylindrische Quarzkörper in dem Gestein liegen, erwähnt Naumann[1]) auch von Laurgaard, Dovrefjeld, Macculloch bei schottischen Quarzschiefern[2]).

Die Quarzschiefer gehen hervor aus Gneiss (namentlich Muscovitgneiss), Hornblende-, Talk-, Chloritschiefern, vorzugsweise aus Glimmer- und Thonschiefern und verlaufen in diese Gesteine, deren quarzreichste Abänderungen sie darstellen. Zunahme des Talkes bewirkt Uebergänge in Talkschiefer, Aufnahme von Feldspath und Glimmer bei Quarzschiefern der Phyllite Uebergänge in Phyllitgneiss. Ferner stehen die Quarzschiefer, namentlich die graphitischen, oft in Verband mit Kalken und Dolomiten.

In dem Itacolumit von Saraw Mt., Nord-Carolina, fand Wetherill (s. p. 454)

SiO^2	Fe^2O^3	MgO	CaO	Alkali	Wasser	
95,89	2,78	Spur	0,84	Spur	0,17	= 99,68

Fundorte.

Niederschlesien. Rummelsberger Gebirgsgruppe, S. von Strehlen. (Krummendorf, Krasswitz, Pogarth, kaltes Vorwerk u. s. w.). Im Gneiss, verbunden mit quarzigen Graphitschiefern. Der durch Eisenoxyd röthliche oder durch Graphit bläuliche Quarzschiefer enthält oft Schwefelkies, selten durch feinvertheilten Graphit grauschwarz gefärbte Feldspathkrystalle (NO. von Töppendorf). Am Krystallberg bei Krummendorf tritt der weisse „Dattelquarz“ auf: in feinkörniger Quarzgrundmasse liegen dattelkernähnliche, aus Quarzkörnchen bestehende Ausscheidungen. Die feinschieferigen Quarzschiefer des nahen Schönbrunn zeigen eine ähnliche Struktur. Bei Krasswitz führt der Quarzschiefer sehr feine, mit faserigem Fibrolith ausgekleidete Längsporen. Bisweilen (Oberpodiebrad, um den Rummelsberg) zeigt der Quarzschiefer Lagen weissen Glimmers und dann auch wohl Magneteisen, Turmalin, Fibrolith, so dass er dem Glimmerschiefer ähnlich wird. Bisweilen (NO. von Töppendorf, um Krummendorf) werden die Bänke des Quarzschiefers durch dünne Lagen von weissem

[1]) Beiträge zur Kenntniss Norwegens. 1824. II. 291. — [2]) Zirkel. Petrogr. 1866. I. 279.

feinschuppigem Talk oder feinkörnige Quarzscheibchen werden ringsum durch Talkblätter getrennt (Gestellstein- oder Schleifsteinbruch bei Krummendorf); hie und da sieht man auf den Schieferungsflächen Turmaline und rosettenartig gruppirte Blättchen von Muscovit. Nur selten herrscht Talk soweit vor, dass man von Talkschiefer reden könnte. Roth. Niederschlesien. 1867. 166; Schumacher. Zs. geol. Ges. 1878. XXX. 467—485. — Flinsberg und bei Giehren. Der Quarzschiefer des Glimmerschiefers enthält bisweilen auf den Schieferungsflächen sehr feinkörnigen Eisenkies. — Alt-Kemnitz. Im Glimmerschiefer. Das Nebengestein des Dolomites ist ein weisser, sehr feinschieferiger, Quarzschiefer. Roth. Niederschlesien. 1867. 27. — Falken- und Blaustein bei Welkersdorf, N. von Greifenberg. Das in Phyllit auftretende, gleichmässig körnige Quarzgestein verläuft durch schieferige Abänderungen in den gewöhnlichen Phyllit. Gürich. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 698. — Bei Landeck, Krautenwalde, im Klessengrund W. von Wilhelmsthal, bei Rosenthal und Steinbach W. von Mittelwalde, bei Reichenstein treten im Glimmerschiefer neben Quarzschiefern Graphitschiefer (d. h. Graphit haltige Quarzschiefer) auf. Roth. Niederschlesien. 1867. 206. 214 und 240. — W. von Wolmsdorf, NW. von Wilhelmsthal, findet sich talkiger Quarzschiefer. ib. 214.

Sachsen. SO. von Gross-Voigtsberg. Im Glimmerschiefer. Weisser, glimmerreicher, sehr deutlich gestreckter Quarzschiefer. — Südlich von Nieder-Eula am Steinberg steht (im Thonschiefer) weisser feiner Quarzschiefer an. Zwischen Grumbach und Wilsdruff bildet im Thonschiefer lichtgrünlichgrauer quarziger Schiefer mit Feldspathkörnern und Quarzadern den Steinberg. Oberhalb Plankenstein im Triebischthal enthält der Quarzschiefer rothe Feldspathkörner. Naumann und Cotta. Geognost. Skizze der Umgegend von Dresden und Meissen. 1845. 61—64.

Sect. Schellenberg-Flöha, Geyer, Marienberg, Annaberg, Elterlein. Im Gneiss. Der körnigschuppige Quarzschiefer mit der Struktur des normalen Muscovitgneisses ist das feldspathärmste Glied des letzteren, in den daher häufige Uebergänge vorkommen. Der Quarzschiefer führt oft muscovitreiche Lagen (Hetzdorf-Thiemendorf); der im Muscovit verbreitete Eisenglanz liefert auf Spalten und Kluftflächen Eisenoxydüberzüge.

Ueber Quarzschiefer des Glimmerschiefers, welcher das Granulitgebiet umsäumt, s. bei Glimmerschiefer p. 425.

Im Glimmerschiefer des Erzgebirges tritt Quarzschiefer als quarzreichstes Glied des Glimmerschiefers und in diesen übergehend auf. Bald ist er ganz rein, bald enthält er mehr oder minder Muscovit, Biotit, auch wohl Feldspath (Sect. Elterlein), Turmalin (Katzenstein, Sect. Wiesenthal; Crandorf, Sect. Johanngeorgenstadt; Hennersdorf, Sect. Zschopau; Habichtsbüchel, Sect. Schwarzenberg u. s. w.), Apatit (Sect. Elster), Chlorit (Magnetenberg, Sect. Schwarzenberg), Magneteisen, Granaten (beide in Sect. Elterlein, Schellenberg-Flöha, Frankenberg-Hainichen), Eisenglanz (ib., Sect. Zschopau und Johanngeorgenstadt), Graphit (Sect. Elterlein).

Die Quarzschiefer der Phyllite im Granulitgebiet enthalten häufig Muscovit, Chlorit, Magneteisen, bisweilen Apatit (Sect. Leisnig, Sect. Rochlitz), Graphit

(Sect. Hohenstein);[1]) die des erzgebirgischen Phyllites oft Muscovit, seltner Biotit, Feldspath, Chlorit, Eisenglanz, Eisenkies, Chloritoidblättchen (Sect. Zwota), Rutil, Turmalin (Sect. Johanngeorgenstadt, Falkenstein, Zwota), Zirkon (Sect. Zwota, Falkenstein, Elster), Apatit (Sect. Elster), häufig Magneteisen (Sect. Elster, Geyer, Zwota, Falkenstein u. s. w.). Das aus Magneteisen hervorgehende Eisenoxyd bedingt röthliche Färbungen des Gesteins.

Graphitoidische[2]) und Muscovit haltige Quarzschiefer werden erwähnt aus Sect. Schellenberg-Flöha, Johanngeorgenstadt, Wiesenthal.

Der dünnplattige, an Eisenkies reiche Quarzschiefer bei Bärenloh (Sect. Elster. 1885. p. 15) zeigt nach Beck auf den Klüften Helminthsäulchen.

Fichtelgebirge. Im Gneiss (W. von Selb) und im Glimmerschiefer (am Schindelberg) treten Quarzschiefer auf. Der Serpentin von Schwarzbach a. S. enthält quarzitische Zwischenlagen mit etwas Chlorit, der Phyllit des Fichtelgebirges viele Quarzschiefer, welche durch Aufnahme von Feldspath und Glimmer gern in Feldspathquarzite und Phyllitgneisse verlaufen und häufig Magneteisen oder Schwefelkies enthalten. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 169. Das Gneissgebiet am Birstengel unweit Stammbach und von Bischofsgrün führt Epidot haltige Quarzite (sog. Erlane); die Quarzschiefer des Thonschiefers bei Mehlmeissel unfern Fichtelberg und des Quarzitzuges von Tröstau nach Wunsiedel enthalten abgerundete Hornblende und grünliche sogenannte Erlane, deren Analyse I ergab (l. c. 174. 338):

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Glühverl.	
I	61,51	11,94	3,72	1,73	18,25	1,38	1,65	0,08	= 100,26
II	95,75	3,25	0,50	—	0,44	Spur			= 99,94

Ostbayerisches Grenzgebirge. Zwischen Zirkenreuth und Grossensees, N. von Tirschenreuth. Graphitischer Quarzschiefer. Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1882. I. 232. — Bei Mühlbruch, unfern Tirschenreuth, NW. von Bärnau u. s. w. tritt im Gneiss ein chloritischer Quarzschiefer mit Schwefelkies auf. Unter II ist die Analyse eines z. Th. graphitischen Quarzschiefers aus Phyllit bei Leonberg gegeben, der weissen Glimmer, z. Th. Chlorit enthält. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 380.

Böhmer Wald. Künisches Gebirg. Seewandberg über das Zwergeck u. s. w. Der mehrere Zonen im Glimmerschiefer bildende Quarzschiefer ist ein sehr ebenflächiges und dünnschieferiges Gestein mit wenig weissem und gelblich weissem Glimmer. Am Fels des Stierplatzes, SO. vom Osser, bildet sich aus Quarzschiefer durch Aufnahme kleinkörnigen Feldspathes und zahlreicher kleiner Granatkörner ein granulitartiges Gestein heraus. F. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 34.

Böhmen. Egerer Kreis. NO. von Ulrichsgrün und nordwestlich von Ober-Sandau u. s. w. Die untergeordneten Quarzschiefer des Phyllites enthalten z. Th. Turmalin, Feldspath, Magneteisen, Schwefelkies. Jokély. Jahrb. geol.

[1]) Kalkowsky. Jahrb. Miner. 1882. I. 233. „Nicht Kieselschiefer". — [2]) Sauer. (Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 443) bezeichnet amorphen, relativ leicht verbrennlichen Kohlenstoff als Graphitoid. Ueber die Vertheilung des Graphitoides s. ebenda 445.

Reichsanst. 1856. VII. 487. Auch im Thonschiefer des nördlichen Gebietes (um Schönau, Konstadt u. s. w.) treten Quarzschiefer auf, welche z. Th. von Graphitschiefern begleitet werden (bei Schönwerth, Abtsroth u. s. w.). Jokély. ib. 1857. VIII. 14. — Aus quarzreichen Glimmerschiefern gehen, namentlich an der Grenze gegen Phyllit, bei Platten, Joachimsthal, Liebenau, Berg u. s. w. Quarzschiefer hervor, welche oft Granaten, z. Th. Turmalin führen. Jokély. ib. 12. — Ebenso auch weiter östlich (am Nordabhang des Sonnenwirbels zwischen Wiesenthal und Gottesgab; am Wolfsberg, südlich von Schmiedeberg; bei Malkau u. s. w.). ib. 553. — Die Glimmerschieferzone südlich des Riesengebirges (namentlich zwischen Iser und Elbe) enthält Quarzschiefer mit weissem Glimmer, z. Th. (wie bei Ponikla und Priwlak) mit Graphit und Eisenkies. Diese Graphitschiefer sind fast durchgängig an die Kalke gebunden. Roth. Niederschlesien. 1867. 77. — Auch in der Glimmerschieferzone am Ostfuss des Erlitzgebirges (Bärnwalde, in den Kittelfalken, bei Kronstadt u. s. w.) tritt graphitischer Quarzschiefer, oft mit Schwefelkies, auf. H. Wolf. Jahrb. geol. Reichsanst. 1864. XIV. 473.

Mähren und Oesterreichisch Schlesien. Im Glimmerschiefer um Freiwaldau und den Spieglitzer Schneeberg treten Quarzschiefer, meist mit weissem Glimmer, auf. Roth. Niederschlesien. 1867. 215.

Spessart. Bei Aschaffenburg führt der Gneiss Quarzitlagen, welche Rutil, Disthen und Titaneisenerz enthalten. Naumann. Geol. II. 81. Der hellgrüne, chromhaltige, verwitterte Glimmer des Quarzschiefers von Huckelheim enthält kleine Brookittäfelchen, Anatas und rothbraunen Rutil. Thürach. Verh. d. Würzburger Ges. N. F. 1884. XVIII. 39 und 57. Die Quarzschiefer des Spessarts enthalten Zirkon, Anatas, Brookit und viele kleine braune Turmaline, welche reichlich schwarze Körnchen, Magneteisen oder Graphit einschliessen. l. c. 43 und 57.

Odenwald. Die an der Hohen Waid und am Kanzelberg dem Gneiss eingelagerten, grauen bis schwarzen Quarzschiefer zeigen u. d. M. neben farblosen Quarzkörnern, welche im Centrum und in ihren Zwischenräumen kohlige schwarze Körner enthalten, etwas Granat. Ein grünlichgrauer Quarzschiefer enthält neben Quarz ein glimmerartiges Mineral; mindestens ein Drittel des Gesteins besteht aus licht gefärbtem Augit („Augitquarzschiefer"), welcher z. Th. in Chlorit umgesetzt ist. Benecke und Cohen. Geognost. Beschreib. d. Umgegend von Heidelberg. 1881. 26. — Im Quarzschiefer des Glimmerschiefers treten bei Kirschhausen, Mittershausen, Seidenbach u. s. w. Graphitmassen auf. Ein Thonlager, welches, aus verwittertem Feldspath entstanden, zwischen Glimmerschiefer und Quarzschiefer bei Seidenbach liegt, enthält Graphit in Nestern und Streifen. H. von Dechen. Nutzbare Miner. d. Deutschen Reiches. 1873. 767.

Gotthard-Tunnel, Tessinmulde. Die Quarzlagen des aus Glimmerschiefer hervorgehenden Quarzschiefers werden durch Häutchen silberweissen Glimmers getrennt; accessorisch kommen vor: Granat, Hornblende, Orthoklas, Kalkspath, Schwefelkies. Stapff. Geolog. Profil des St. Gotthard in der Axe des grossen Tunnels. 1880. 48.

Niederösterreichisches Waldviertel. Loisberg bei Langenlois. Im Glimmerschiefer. Neben dem vorwaltenden Quarz findet sich im Quarzschiefer heller Glimmer, Feldspath, Rutil, Zirkon, Apatit, Turmalin. Der Quarzschiefer zwischen Schiltern und Langenlois enthält Graphit, der das Gestein schwarz färbt, etwas blassgrünen Glimmer und Magnetkies. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 233. — Wechsel bis Waldesbachthal, Feistrizgraben, Mariensee. Der grünlichweisse Quarzschiefer zeigt nur wenig weissen Glimmer, der auf den Schieferungsflächen etwas häufiger ist. Accessorisch kommen vor Magneteisen, Epidot, Turmalin, spärlichst Rutil. Limonit ist aus rhomboëdrischem Karbonat hervorgegangen. U. d. M. setzen reihenförmig angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse oft durch mehrere Quarzkörner hindurch; es zieht sich nämlich um grössere Quarzknoten eine feinkörnige, aus Quarz und etwas Glimmer bestehende Masse. A. Böhm in Tschermak. Miner. Mitth. 1883. (2) V. 210.

Ungarn. Im östlichen Theil des Schemnitzer Gebirges treten bei Dobroč und bei dem Dorf Ružina, südlich von Vámosfalva, untergeordnet im Glimmerschiefer Quarzschiefer mit weissem Glimmer auf. Paul. Jahrb. geol. Reichsanst. 1866. XVI. 179.

Frankreich. Dép. du Var. Unter der Montagne de la Sauvette, NO von Collobrières, tritt im Glimmerschiefer Eisenglimmer-Schiefer („Sidérochriste") auf. Coquand. Bull. géol. 1849. (2) VI. 291.

Griechenland. Hymettos. Mit dem Glimmerschiefer und dem körnigen Kalk sind auch untergeordnet Quarzschiefer verbunden. Bücking. Sitzungsber. Berl. Akad. d. Wissensch. 1884. 943.

Norwegen. In Telemarken wechsellagern Quarzit, Quarzschiefer und Hornblendeschiefer häufig, ebenso bei Tunhovd, Numedal. Kjerulf. Udsigt u. s. w. cf. Herter Zs. geol. Ges. 1871. XXIII. 379. und über „Pseudoconglomerat" ib. 380. — In der Gemeinde Eidsborg, nördlich vom Westende des Bantaksees, erfüllen Quarzadern den dickschieferigen und klüftigen, graulichen, Muscovit führenden Quarzschiefer, welcher ausserdem noch ziemlich reichlich Kalkspath, etwas dunkles Eisenerz und Biotit, alle drei Gemengtheile in langgestreckten Körnern enthält. — Am Westabhang des Floifjeld nächst Bergen wird grauer, feinkörniger, wenig lichten Glimmer enthaltender Quarzschiefer von Gneiss überlagert. Er führt ausserdem Feldspath und einzelne Linsen von reinem Quarz. Reusch. Die Fossilien führenden krystall. Schiefer von Bergen. Uebersetzt von Baldauf. 1883. 109 und 79. — Bei Krageroe wechsellagern Quarzit und Hornblendegneiss. Scheerer. Jahrb. Miner. 1846. 800. — Zwischen Langesundfjord und Risoer enthalten die lichten Quarzite Muscovit, Biotit, Hornblende, Feldspath und Eisenglanz. H. Sjögren. Jahrb. Miner. 1884. I. 82.

Schweden. Dalsland. Bl. Rådanefors. O. von Rålunden, am Langholm. Der im Gneiss auftretende, weisse, feinkörnige Quarzschiefer (Eurit der Karte) enthält etwas Glimmer; der im Jerbogneiss am Wege nach Langkås auftretende weisse Quarzit (Quarzitsandstein der Karte) etwas Glimmer und Schwefelkies. Roth. — Vermland. Horrsjöberg. Im Gneiss. Quarzit mit Disthen, Damourit,

Rutil, Titaneisen, Lazulith, Apatit, Talktriplit. Igelström. Jahrb. Miner. 1883. II. 313 und 1867. 106.

Ural. Taganai, N. von Slatoust. Das Quarzlager des Glimmerschiefers enthält weissen Glimmer. G. Rose. Ural II. 111. Das Quarzlager zwischen den Flüssen Kussa und Schumnaja führt dichten und feinkörnigen grünen Epidot, stellenweis auch strahlige, schwärzlichgrüne Hornblende. ib. 117. — Distrikt Syssert. Woznesenskij Grube. Quarzschiefer, z. Th. Graphitschiefer. Arzruni.

Afrika. Goldküste. Tacquah-Hügel. Quarzschiefer mit Eisenglanzkörnchen, der namentlich auf den Schieferungsflächen Schüppchen weissen Glimmers zeigt. Ausserdem Titaneisen und fein vertheiltes Gold. „Itabirit". Gümbel. Sitzungsber. bayer. Akad. d. Wissensch. 1882. 183. — Devil's Hill, W. von Accra. Der aus Hornblendeschiefer hervorgehende Quarzschiefer enthält reichlich Turmalinnadeln und Arsenkies, spärlich Glimmerschüppchen und ein axinitähnliches Mineral. ib. 194. — Okandeland, Flussgebiet des Ogrowe (Aequatoriales Westafrika). Der violettrothe, eisenreiche, harte, schwere Schiefer hat die grösste Aehnlichkeit mit dem brasilianischen Itabirit: „es ist ein körnigschieferiges Gemenge von Quarz, Eisenglanz, Eisenglimmer, Magneteisen". Mit dem sehr vorherrschenden Quarz bildet rothes Eisenoxyd wechselnde Lagen, tritt auch als Eisenglimmer zerstreut im Quarz auf. Magneteisen ist in kleinen Partikeln durch das Gestein verbreitet. O. Lenz. Verhandl. geol. Reichsanst. 1878. 168.

Westafrikanisches Schiefergebirge. Kuilugebiet. Die Quarzite führen accessorisch Feldspathkörner mit zahllosen Flüssigkeitseinschlüssen, farblose Zirkone, braunrothe Rutilkörner, Apatit, Magneteisen, Eisenkies. Küch in Tschermak. Min. Mitth. 1884. (2) VI. 102.

Nördliches Transvaal. Mt. Maré. Die Magnetitquarzschiefer („Calico rock") sind grobschieferige, im Querbruch gebänderte Gesteine, in welchen Quarzlagen mit Bändern von Eisenerzen (Magneteisenkryställchen und daraus entstandenem Eisenoxydhydrat) abwechseln. Götz. Jahrb. Miner. Beilagebd. IV. 164. 1886.

Colorado. Uinta Range. Red Creek. Die weissen Quarzite gehen durch allmähliche Aufnahme von weissem Glimmer in weisse Glimmerschiefer über. Hague und Emmons. Descr. geol. 1877. II. 269.

Nevada. East Humboldt Range. Clover Cañon. Neben weissem Quarz finden sich weisse Glimmerblättchen und erbsengrosse Granaten; u. d. M. sieht man noch feine schwarze Hornblendenadeln und etwas Strahlstein. Bei Thompson's Ranch findet sich neben weissem auch etwas dunkler Glimmer ein. Hague und Emmons. ib. 534.

Georgia. Graves Mountain, Lincoln Co. Itacolumit mit reichlichem Lazulith und Spuren von Gold. Shepard. Jahrb. Miner. 1859. 302.

Nord-Carolina. Saraw Mount, Stokes Co. Der biegsame, sehr porose Itacolumit enthält spärliche Glimmerblättchen. Wetherill. Amer. J. of. sc. 1867. (2) LIV. 62. Analyse s. p. 449.

Süd-Carolina. In der Nähe der Hail Goldmine, Lancasterdistrikt, führen die dünnschieferigen, an Talkschüppchen reichen Quarzschiefer (Itacolumite) Schwefelkies, Gold, Tellurwismuth und Diamanten. H. Credner. Jahrb. Miner. 1870. 500. — Nach O. Lieber ist in Süd-Carolina der Itacolumit verbunden mit Eisenglimmer-Schiefer und Itabirit, welcher neben Quarz Magneteisen und etwas Eisenglimmer enthält. cf. Jahrb. Miner. 1860. 853.

Brasilien. Minas Geraes. Zwischen der Serra d'Ourobranco und der Serra d'Espinhaço bildet fein- und kleinkörniger Itacolumit das Hauptgestein, das mit Talk-, Chlorit-, Thon- und Eisenglimmer-Schiefer verbunden ist. Es enthält ausser dem hellfarbigen Glimmer, dem Talk, dem Feldspath noch Eisenglimmer, Martit, Schwefelkies, Diamanten. Der Eisenglimmer-Schiefer enthält bei Cocaes, Cottas Altas u. s. w. Gold, Eisenkies, Talk (bei Antonio Pereira) und heisst nach dem Vorkommen bei Itabira, wenn er sehr eisenreich ist, Itabirit. Zu Pulver zerfallener Itabirit wird als Jacotinga bezeichnet. Heusser und Claraz. Zs. geol. Ges. 1859. XI. 448. cf. Gorceix. Bull. géol. 1882. (3) X. 134. und Kenngott. Jahrb. Miner. 1884. I. 189; Döll. Verh. geol. Reichsanstalt 1880. 78.

Amphibolit und Hornblendeschiefer.

Nach der Struktur hat man körnige und massige, wesentlich aus Hornblende bestehende Gesteine als Amphibolite von den Hornblendeschiefern unterschieden; von letzteren sind auch hier die Strahlsteinschiefer als besondere Gruppe abgetrennt, obwohl die Trennung nicht scharf sein kann.

Gemengtheile. Die meist überwiegende (oft als strahlsteinartig bezeichnete) Hornblende ist körnig oder stengelig, häufig feinfaserig ausgebildet. Die „schilfigen" Hornblenden (d. h. annähernd parallel stenglige bis faserige Aggregate von ziemlich hellgrüner Farbe) sind wahrscheinlich aus Augit herzuleiten.[1]) Die meist grüne Hornblende, welche Rutil, Zirkon (mit pleochroitischen Höfen), Titanit, Magneteisen, Quarz, Biotit, Feldspath, Augit, Flüssigkeiten (nach Zirkel in Nevada) einschliesst, setzt sich in Chlorit und Epidot, auch in Serpentin um. Ferner werden Glaukophan[2]) und Gedrit (Norwegen) aus hierher gehörigen Gesteinen angeführt.

Zu den häufigeren der zahlreichen accessorischen Gemengtheile gehören Feldspäthe (Orthoklas, Albit bis Anorthit), Quarz, Chlorit, Epidot, Granat, Biotit, Rutil;[3]) weniger häufig sind Muscovit, Zoisit,[4]) Skapolith (Dipyr), Turmalin,[5]) Orthit,[6]) monokline Augite (z. Th. Salit, z. Th. Diallag) und rhom-

[1]) Rosenbusch. Mikrosk. Physiogr. d. Miner. 1885. 467. — [2]) Sauer (Sect. Kupferberg. 1882. 25) hält die Entstehung des Glaukophans aus Strahlstein nicht für unwahrscheinlich. B. Kotō leitet einen Theil des Glaukophans sekundär aus Diallag ab. — [3]) cf. Sauer. Jahrb. Miner. 1879. 573. — [4]) Nach Dathe (Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt f. 1884, LXXVI) auch in Amphiboliten des Zweiglimmer-Gneisses bei Schlesisch-Falkenberg, Eulengebirge, zusammen mit Skapolith. — [5]) Sect. Annaberg bei Steinbach im Amphibolit des Gneisses. Schalch. 1881. 24. — [6]) Dürrmosbach, Spessart, nach Sandberger. 1866.

bische Pyroxene, Olivin, Titanit, Apatit, Vesuvian (Niederöster. Waldviertel, Tromsoe), Zirkon, Magnet- und Titaneisen, Schwefel- und Magnetkies, Kalkspath.

Die Feldspäthe, welche Rutil, Titanit, Glimmer, Apatit, Zirkon, Hornblende, Glaukophan einschliessen, setzen sich unter Abscheidung von Quarz in Epidot um. Bei Umwandlung der Plagioklase in Saussurit entstehen Zoisit und Epidot. Den Granat, welcher oft als Strukturcentrum auftritt, umgeben dann radialgestellte Hornblenden oder Zonen aus Feldspath und Hornblende. Er schliesst Rutil, Feldspath, Epidot ein und setzt sich in Plagioklas und Epidot oder in Saussurit, Hornblende, Epidot, Magneteisen oder in Plagioklas, Skapolith, Epidot oder in Skapolith um. Der Rutil zeigt oft einen Saum von Titaneisen und eine äusserste Hülle von Titanit (ähnlich wie Titaniteisen es thut) oder ist vollständig in Titanit umgewandelt. Von sekundären Mineralien sind Chlorit, Epidot, Quarz, Titanit, Eisenkies, Eisenglanz, Flussspath, Kalkspath, Dolomit, Asbest, Feldspäthe häufiger als Schwerspath und Zeolithe (Prehnit, Laumontit, Chabasit,[1]) Desmin, Stilbit). Die Verwitterung liefert eisenreiche Rückstände, in welchen die verwitterten Gemengtheile oft noch kenntlich sind.

Bezeichnend für die Hornblendegesteine ist der Wechsel in den Gemengtheilen, von denen namentlich Epidot, Plagioklas, Granat, Augit, Quarz in einzelnen Lagen sich anreichern, so dass gebänderte Struktur entsteht und dunklere, an Hornblende reichere Lagen mit hellfarbigeren abwechseln. Man hat als Abänderungen unterschieden: Granatamphibolite, welche durch Zunahme des Granates in Granatfelse, durch Abnahme der Feldspäthe und Eintritt von Omphacit in Eklogite verlaufen (daher eklogitartige Amphibolite genannt);

Epidot-Amphibolschiefer (Grünschiefer) und Amphibol-Adinolschiefer (Felsitschiefer bei Naumann);

Hornblendeschiefer mit nur Orthoklas als Syenitschiefer, mit nur Plagioklas als Dioritschiefer. Ueber Nadeldiorit s. p. 457 und 463.

Als Einlagerungen kommen vor „Diabasschiefer“ d. h. nur aus Augit und Plagioklas bestehende Schiefer; Diallag-Granatgesteine; feinkörnige bis dichte, wesentlich aus Feldspath und Quarz bestehende Gesteine, welche hie und da etwas Hornblende und Epidot aufnehmen (so in Kupferberg, Schlesien); Hercynitfels (Böhmer Wald); Quarzschiefer; Kalksteine und Dolomite.

Die im Gneiss, Glimmerschiefer und Thonschiefer auftretenden Hornblendegesteine sind oft mit diesen durch Uebergänge und Wechsellagerung verbunden. Sie stehen im Verband mit Quarz- und Chlorit-Schiefer, Hornblende- und Phyllit-Gneiss, Granulit, Eklogit, Serpentin, Zobtenit und treten als Linsen oder Lagen auf, welche oft durch Verwitterung der Umgebung als Erhebungen erscheinen. Die Uebergänge in Chloritschiefer erklären sich aus der Verwitterung der Hornblende in Chlorit.

Chemisches. In Folge der wechselnden Menge und Beschaffenheit der die Hornblende begleitenden Mineralien wechselt die chemische Beschaffenheit, wie die aus einer grossen Anzahl ausgewählten folgenden Analysen beweisen. Trotz der variirenden Menge von Kalk und Magnesia ist die Summe derselben

[1]) Auch in Mauls, Tirol.

immer noch grösser als die von Kali und Natron. Das Maximum des Gehaltes an Kieselsäure in diesen Gesteinen nähert sich 59 % (nach Lemberg, Insel Hochland). Der hohe Gehalt an Eisenoxyden in No. 5 gehört den Granaten an.

Analysen von Amphiboliten und Hornblendeschiefern.

	SiO^2	TiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	aq.
1.	41,81	0,79	23,89	4,20	5,54	6,15	13,79	1,11	1,13	2,96
2.	47,30	0,45	16,86	1,69	5,61	11,32	13,27	4,27	0,40	—
3.	49,10	0,03	18,38	2,21	4,80	6,49	13,05	3,63	1,41	1,30
4.	50,48	—	19,42	2,93	4,72	6,24	10,60	2,93	1,14	1,73
5.	50,60	—	12,29	10,10	13,00	2,62	7,59	1,63	0,36	0,53
6.	54,90	—	17,68	6,33	3,16	2,98	6,16	4,52	1,82	1,39

1. Kyffhäuser. Nordabhang der Rothenburg. Grosskörniger Amphibolit mit Hornblende (anal.) und Anorthit (anal.), Magneteisen (3,39 %), fast glimmerfrei. Sp. G. 2,92. Summe 101,37. Streng. Jahrb. Miner. 1867. 643.
2. Niederösterreich. Loisberg bei Langenlois. Amphibolit mit reichlicher, licht grüner Hornblende, Orthoklas, Plagioklas, Zoisit, Rutil. Summe 101, 17. Becke (Wurzel) in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 312.
3. Darmstadt, Nordfuss des Herrgottsberges. Hornblendeschiefer mit ziemlich viel Feldspath. Summe 100,40. Lepsius. 1881.
4. Schweden. Gråskär, Bl. Trosa. Hornblendeschiefer (verbunden mit Granatgneiss. No. 6 p. 398). Neben überwiegender Hornblende etwas Feldspath, wenig Quarz. Kein Granat. Summe 100,19. Hummel (Santesson). 1874. 17.
5. Schweden. NO. von Grandsjön, Bl. Trosa. Hornblendeschiefer (in grobem Granatgneiss auftretend) mit grossen Granaten, wenig Feldspath und noch weniger Quarz. Summe 98,72. Hummel (Santesson). l. c.
6. Ostbayerisches Grenzgebirge. Rohrbach bei Regen. „Nadeldiorit“. Noch 1,28 % Kohlensäure; dann Summe = 100,22. Oebbeke. Jahrb. geol. Reichsanst. 1879. 372.

Fundorte.

Sachsen. Himmelsfürst Fundgrube bei Erbisdorf, S. von Freiberg. Im Gneiss. Feinkörnig schieferiger, biotithaltiger Hornblendeschiefer, der etwas Feldspath zu führen scheint. B. F. Förster. Gangstudien aus dem Freiberger Revier. 1869. 12. — Erzgebirge. Section Annaberg. Im Gneiss. Bei Schmalzgrube. Der wesentlich aus Hornblende, Quarz, wenig Granat, Rutil und opakem Erz zusammengesetzte Amphibolit enthält Zoisit in besonderer Häufigkeit. (An der Strasse von Schmalzgrube nach dem Hammerwerk ist das Lager von Amphibolit z. Th. als eklogitartiger Amphibolit, z. Th. als Eklogit ausgebildet). Schalch. 1881. 23. 26. — Section Zöblitz. Lager im Gneiss, besonders bei

Pobershau. Der massige Amphibolit enthält neben Hornblende und Feldspath noch Quarz, Granat, farblosen Pyroxen (Omphacit), selten grünen Augit, ferner Rutil, Nigrin, Titanit, Biotit, Muscovit, Magnet- und Titaneisen, Apatit und lokal Zoisit. Hazard. 1884. 19. — Section Schellenberg-Flöha. Bei Oederan, im Muscovitgneiss. Der durch eingelagerte Hornblende flaserige Hornblendeschiefer besteht aus dünnen Lagen feinfaseriger Hornblende und Lagen eines weisslichen sericitischen Minerals nebst etwas Granat und reichlichem Rutil. Der dunkelgrüne, mehr körnige Amphibolit am Kunnerstein (im Gneiss gelagert) besteht aus Hornblende, Granat, Plagioklas, Schwefelkies und zeigt u. d. M. noch Rutil, Magnet- oder Titaneisen. Sauer, Siegert und Rothpletz. 1881. 25 und 26.

Im Granulitgebirge finden sich als Linsen in den Biotitgneissen des Erlbachthals bei Rochlitz, bei der Göhrener Brücke, bei Hartmannsdorf, bei Limbach u. s. w. fein- bis grobkörnige Amphibolite, welche neben Hornblende z. Th. Plagioklas, Quarz, bisweilen auch Biotit und Epidot enthalten, sodass in diesen „Plagioklas-Amphiboliten“ dunkelgrüne hornblendereiche Lagen mit lichteren feldspathreicheren Lagen abwechseln. Ausserdem kommt vor als plattige oder linsenförmige Einlagerung im Granatserpentin des Granulites (Waldheim, Greifendorf, Böhringen, Etzdorf) Granat-Amphibolit: ein mittel- bis grobkörniges Aggregat von dunkelgrüner Hornblende und hyazinthrothem Granat, neben welchen Augit, Plagioklas, Biotit, Quarz ganz zurücktreten oder vollständig fehlen. Bisweilen entsteht durch Vorwalten des Granates fast reiner Granatfels, welcher als schwerverwitternd oft in losen Blöcken vorkommt. H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge. 1884. 21. Ueber Hornblendeschiefer und (Flasergabbro) Plagioklas-Diallaggestein des Granulites s. bei Zobtenit.

Die Glimmerschiefer des sächsischen Granulitgebietes enthalten Linsen von Plagioklas-Hornblendeschiefern, welche nicht selten Quarzkörner, zuweilen auch Biotit führen und durch lagenweis wechselnden Plagioklasgehalt lokal ein gebändertes Ansehen erhalten. Dichte und sehr hornblendearme Abänderungen nehmen adinolähnlichen Habitus an. So an der Vereinigung der grossen und kleinen Striegis. ib. 50.

Section Schellenberg-Flöha. Butterberg bei Hetzdorf. Der im Glimmerschiefer auftretende und in diesen übergehende, feinkörnige Hornblendeschiefer enthält neben feinstengeliger grüner Hornblende und Granat etwas Zoisit, Rutil, Nigrin, Schwefelkies. Sauer, Siegert und Rothpletz. 1881. 39. — Section Schwarzenberg. Im Glimmerschiefer. Neben vorherrschendem Amphibol und Granat findet sich in den Amphiboliten meist licht grünlicher Salit, Rutil, Titanit, Apatit, Eisenglanz, Magneteisen, Titaneisen, Eisen- und Magnetkies; ferner untergeordnet Feldspath, Quarz, Glimmer; stets spärlich Zoisit, Epidot; sekundär Chlorit, Epidot, Kalkspath, Quarz, Prehnit. Die Struktur und die Vertheilung der Gemengtheile wechselt stark; bisweilen könnte man das Gestein als Hornblendegneiss oder als Feldspath-Glimmer-Amphibolit bezeichnen. In einem Quarz und Salit führenden, an Magnetkies reichen, feinkörnigfilzigen Amphibolit, NW. Signal 583 bei Schwarzenberg, fehlt Granat und Biotit völlig, derber Rutil bildet z. Th. mehrere Centimeter grosse Partieen. Schalch. 1884. 25. — Section

Wiesenthal. Im Glimmerschiefergebiet. Neben Amphiboliten mit accessorischem, oft reichlichem Granat und Rutil, auch mit Zoisit und Augit finden sich Feldspath-Amphibolite und Zoisit-Amphibolite. In letzteren sind Zoisit und meist graugrüne strahlsteinartige Hornblende die Hauptgemengtheile, Rutil fehlt nie, Granat und Augit sind untergeordnet oder fehlen ganz. Zuweilen dient der dichte Zoisit nur als Füllmasse zwischen den bis centimetergrossen Hornblendekrystallen (bei Stolzenhann). In den Feldspath-Amphiboliten liegen meist in dunkelgrünem Hornblendefilz Feldspathkörner; Granat ist spärlich; Titaneisen und Titanit sind zwischen Hornblende vertheilt; Rutil ist meist dem Feldspath eingewachsen. Sauer. 1884. 28. — Section Kirchberg. Schönau. Im Glimmerschiefer. Dunkelgrüner körniger Amphibolit, der neben der vorwiegenden Hornblende etwas Feldspath, Epidot, Magneteisen, Apatit, hie und da Granat führt. Sekundär Chlorit. Uebergänge in Chloritschiefer. Dallmer. 1884. 7. — Section Elster. Niederreuth und Rohrbach. Im Muscovitschiefer. Feinkörniger Amphibolit. Die vorwaltende, schmutzig grüne Hornblende zeigt u. d. M. schilfartige Ausbildung. Ausserdem finden sich Plagioklaskörner, Titaneisen und Apatit. Beck. 1885. 12. — Section Burkhardtsdorf, Marienberg und Geyer. Im Glimmerschiefer. (Nieder-Gelenau und Herold.) Dunkelgrüner, feinkörniger bis dichter, chloritischer Hornblendeschiefer, in welchem bald Hornblende, bald Chlorit überwiegt. Ist der Chlorit reichlich, so tritt Muscovit hinzu; ausserdem finden sich Feldspath, Quarz, Magneteisen, Kalkspath und sekundär Epidot. (Bei den Tellerhäusern, Section Wiesenthal, Sauer 1884. 28, enthält das Gestein auch Epidot, Rutil, Titanit, Titaneisen und Zoisit.) Siegert und Schalch. 1879. 6. — Section Johanngeorgenstadt. Globensteiner Lohmühle. Lager in hellem Glimmerschiefer. Der Amphibolit ist ein feinkörniges bis fast dichtes Gemenge von Hornblende und Feldspath, begleitet von Quarz, Titanit, Rutil, Apatit, Magnet- und Titaneisen. In lichten graulichgrünen Partieen nimmt statt Hornblende ein licht grünlicher Augit Hauptantheil; in dem gewöhnlich glimmerfreien Gestein treten Zwischenlagen auf, die auf den Schieferungsflächen Biotit führen und, da sie meist auch reichlich Feldspath und wenig Hornblende enthalten, in Gneissglimmerschiefer übergehen. In Drusenräumen findet sich als Aeltestes Epidot, darüber Prehnit und über diesem Chabasit. — Böhmische Mühle bei Ober-Rittersgrün. Amphibolit-Lager im Phyllit, aus Hornblende, Feldspath, Augit, accessorischem Quarz, Titanit, Apatit und opaken Erzen (meist Titaneisen). Auf Klüften und in Drusenräumen Prehnit und Laumontit. Manche Klüfte sind mit Feldspath, wenig Flussspath und etwas Eisenkies erfüllt. Schalch. Jahrb. Miner. 1885. Beilagebd. IV. 179 u. s. w.

Section Döbeln. Saalbach. Im Phyllit des Granulitgebietes. Der Hornblendeschiefer besteht aus vorwiegender, strahlsteinähnlicher Hornblende und enthält spärlich Quarz und Feldspath. Bei Töpelwinkel ist der Epidot-Plagioklas-Amphibolit bald schieferig, bald massig und der Epidot streifenweis besonders angereichert. Eisenkies. Sekundär Chlorit und Kalkspath. Dathe. 1879. 21. 22. — Section Frankenberg-Hainichen. Im Phyllit der Striegisthäler waltet vor Epidot-Amphibolschiefer (Grünschiefer nach Naumann). Das sehr feinkrystalline Gestein enthält wesentlich strahlsteinartige Hornblende,

Epidot, Plagioklas, daneben Magneteisen, Eisenglanz, Kalkspath. Sekundär Quarz, Kalkspath, Epidot, Chlorit, Dolomit und Schwerspath. Der primäre Epidot ist bald gleichmässig im Gestein vertheilt, bald in einzelnen und daher gelblich grünen Lagen angereichert. Der mit dem Gestein wechsellagernde, feinkörnige bis dichte, grünlich graue Amphibol-Adinolschiefer (Felsitschiefer nach Naumann, Hornschiefer bei R. Credner) besteht aus einem Wechsel dünner Lagen von dunkelgrünem Epidot-Amphibolschiefer und von grünlich grauem Amphibol-Adinol. Der letztere, ein mikrokrystallines Gemenge von Quarz und Plagioklas nebst etwas Hornblende, Epidot und Magneteisen, enthält $75,_{76}$% Kieselsäure; $1,_{09}$% Kalk; $6,_{73}$% Natron; $0,_{70}$% Kali, nebst Thonerde und Eisenoxyden. Rothpletz. 1881. 30—32 und Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 377. Weiter südwestlich im Zschopauthal wechsellagern die Epidot-Amphibolschiefer mit Phylliten, Knotenschiefern und graphitischen Quarzschiefern. H. Credner. Sächsisches Granulitgebirge. 1884. 60. Noch weiter westlich im Thal der Chemnitz wechsellagern die drei letztgenannten Gesteine mit dichten, bald dünnplattigen, bald phyllitähnlichen und dann dünnschieferigen Hornblendeschiefern (welche als „Grünschiefer und Hornblendephyllit" bezeichnet werden können), sowie mit Linsen von grobkörnigen Plagioklas-Amphiboliten, welche noch Orthoklas, Biotit und Titaneisen enthalten; s. auch bei Phyllit. (Siegert und Lehmann; Section Chemnitz. 1877. 15.)

Section Lössnitz. Im Phyllit. In den chloritischen Hornblendeschiefern überwiegt bald Chlorit, bald Hornblende; daneben kommen vor Feldspath, Quarz, Apatit, Muscovit, Magnet- und Titaneisen, Schwefelkies, Kalkspath. Dalmer. 1881. XV. — Section Wiesenthal. Am Kaffberg im Phyllit. Feldspathreicher Hornblendeschiefer mit Epidot und Chlorit, u. d. M. noch Quarz, Titanit und Titaneisen. Der Hornblendeschiefer bei Goldenhöhe enthält erst u. d. M. sichtbare Feldspathkörnchen und Magneteisen, während Titanit und Epidot fehlen. Sauer. 1884. 42. — Sect. Burkhardtsdorf. Dachsberg, östlich von Burkhardtsdorf. Ein an Quarz, Kalkspath und Plagioklas reicher Hornblendeschiefer, welcher dem Quarzphyllit eingelagert ist, verläuft in letzteren durch eine Gesteinsreihe, welche mehr oder weniger den Charakter des Feldspathphyllites besitzt. Siegert und Schalch. 1879. 14.

Kyffhäuser. Am Nordabhang der Rothenburg ist dem Gneiss Amphibolit (Hornblendefels) eingelagert. Das grobkörnige, nicht schieferige Gestein besteht aus Anorthit und Hornblende; dazu treten Magneteisen, meist auch Biotit, Eisen- und Kupferkies. Bei vorwaltendem Anorthit nimmt die Menge des Magneteisens zu. Die Hornblende umschliesst oft Magneteisen und Biotit. Dathe. Erläuterungen zu Blatt Kelbra. 1884. 43—41. cf. Streng. Jahrb. Miner. 1867. 642.

Niederschlesien. Lämmelberg, östlich der Stadt Zobten. Dunkelgrüner, sehr feinfaseriger Hornblendeschiefer mit etwas Granat, Feldspath, Magneteisen und Eisenkies, verbunden mit Zobtenit. Roth. Niederschlesien. 1867. 130. — N. von Frankenstein, Kosemitz, Thomnitz, Gumberg. Die mit Serpentin verbundenen Hornblendegesteine bestehen aus wechsellagernden Mineralgemengen:

eins enthält grünlichschwarze Hornblende und etwas Plagioklas; ein zweites hellgrünen Malakolith; ein drittes Plagioklas, Malakolith, Quarz und vereinzelte Epidotkrystalle. Ferner enthalten sie Feldspathgesteine, welche, wesentlich aus „Saccharit" (d. h. feinkörnigem Plagioklas) bestehend, hie und da noch Hornblende und Turmalin führen. Der Plagioklas (Saccharit) liefert bei Verwitterung Razoumoffskin (s. Bd. I. p. 158). Liebisch. Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 734. — Buchberg, SW. von Frankenstein. Der Hornblendeschiefer wechsellagert mit Plagioklas-Diallaggestein (Zobtenit); die dunkelgrüne Hornblende bedingt die Schieferung des plagioklashaltigen Gesteins, in welchem der Plagioklas kleine Linsen bildet. Traube. Beiträge zur Kenntniss der Gabbros u. s. w. des niederschlesischen Gebirges. 1884. 9. — Eulengebirge. Lampersdorfer Sauerbrunnen. Der dunkelgrüne Amphibolit des Gneisses enthält neben Granat Rutil (mit Saum von Titaneisen und äusserer Hülle von Titanit = Titanomorphit); Feldspath; Epidot; einzelne Orthoklase in den Hohlräumen; Eisen- und Kupferkies; auf Klüften Chlorit, Kalkspath, Glimmer, Albit. Im Granat ist Rutil eingeschlossen. v. Lasaulx. Zs. Kryst. 1879. IV. 168. — Am Schindelhengst und im Thal des goldenen Flosswassers enthalten die „eklogitartigen Amphibolite" des Gneisses neben strahlsteinartiger Hornblende (mit Quarzeinschlüssen) Granat, Quarz, Magnetkies, Orthoklas, Plagioklas, Biotit u. d. M. noch Magneteisen, Apatit, Rutil, Muscovit, blassgrüne Pyroxenkörner. Kalkowsky. Gneissformation des Eulengebirges. 1878. 42. — Rummelsberger Gebirgsgruppe. Nieder-Podiebrad. Der Hornblendeschiefer des Gneisses zeigt neben vorherrschender, faseriger, schwarzer Hornblende höchst feinkörnige dünne Lagen, welche aus Quarz oder Quarz und Plagioklas bestehen. U. d. M. erkennt man noch Titaneisen, Titanit, Glimmer, Granat, Apatit. Ausserdem ist das Titaneisen oft in Titanit umgeändert. Der Hornblendeschiefer des nahen Friedersdorf enthält noch Epidot. Schumacher. Zs. geol. Ges. 1878. XXX. 464. — Zum Glimmerschiefer gehörige Hornblendegesteine der Zone Kupferberg-Kunzendorf. Bei der Scheibe, W. von Städtisch-Hermsdorf, enthält der grobkörnige Chloritgneiss, das unterste Glied der Reihe, reichliche, bis 1/2 Zoll grosse Quarzkörner, Plagioklas reichlicher als Orthoklas, Chlorit, Salit. U. d. M. schliessen die Quarzkörner Chlorit und Salit, der Salit Flüssigkeiten, die Feldspäthe zahllose Salite ein. Kalkowsky in Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 88. Darüber folgt nach SO. ein graulichgrüner Hornblendeschiefer, welcher Quarz, Orthoklas, und Plagioklas als Einsprenglinge in der dichten Grundmasse erkennen lässt. U. d. M. besteht die Grundmasse aus überwiegendem feinkörnigem Quarz, graugrünen Hornblendenadeln, etwas Salit und Magneteisen. Die Feldspäthe schliessen Salitkryställchen ein. An der Scheibe tritt statt dessen ein dichter Hornblendegneiss auf, der aus Hornblende, Salit, Plagioklas, sehr wenig Orthoklas, feinkörnigem Quarz, Magneteisen besteht. Nach Osten folgt darüber ein lichter Hornblendeschiefer, der vorherrschend hellgrasgrüne Hornblende, etwas Quarz, Epidot und nur ganz vereinzelte Plagioklase enthält. Der nördlich von Petzelsdorf anstehende Hornblendegneiss enthält neben Hornblende, Orthoklas und Quarz etwas Chlorit, Salit, Eisenglanz. Der Orthoklas schliesst Salitkryställchen ein. — Am Laubberg zwischen Pfaffendorf und Colonie Eventhal

tritt ein dichter Hornblende-Chloritgneiss mit Knauern von Quarz und Feldspath auf. Er enthält reichlich Salit, auch Epidot, etwas Plagioklas, Eisenglanz, Kalk- und Bitterspath. — Der am Ochsenkopf anstehende dichte, dunkle Hornblendegneiss enthält neben Hornblende Plagioklas, etwas Orthoklas und Biotit, Quarz, Salit, Eisenglanz. Weiter nach Osten folgt, durch Glimmerschiefer getrennt, Hornblendeschiefer, welcher neben vorwiegender Hornblende feinkörnigen Quarz, etwas Biotit, Orthoklas und Plagioklas enthält. ib. 89—93. Bei Kupferberg, hart am Bober, ist der Hornblendeschiefer so sehr mit Granat und Epidot überladen, dass er als Granatlager beschrieben wurde. Zusammen mit dem Epidot kommt Prehnit vor, welcher mit Kalkspath überwachsen ist. Websky. Zs. geol. Ges. 1853. V. 384. — Mittelsteine, nördlich von Glatz. Hornblendeschiefer mit Hornblende, weissem Feldspath, etwas Quarz. Bischof. Chem. Geol. 1851. II. 995. — Von Grunau bei Hirschberg bis Wiesenberg, westlich von Hohenfriedberg, ist dem Gneiss und Hornblendeschiefer Grünschiefer aufgelagert. Das matte, dichte, aus Hornblende, Epidot, Chlorit, Magneteisen, Eisenglanz, Plagioklas, Kalkspath zusammengesetzte Gestein führt schwache Kalklager und Kalkschiefer, Epidotschnüre, Quarzgänge, Malachit. Gürich. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 696. — Droschkau bis Ullersdorf, SW. von Reichenstein. Das nur z. Th. schieferige Hornblendegestein besteht aus Hornblende, Orthoklas, Plagioklas, Biotit und steht mit Hornblendegneissen und Glimmerschiefer in Verband. Roth. Niederschlesien. 1867. 193.

Fichtelgebirge. Dünnschichtige Hornblendeschiefer bilden einen Saum um den Münchberger Gneiss. In den wellig gebogenen, dunkelgrünen Lagen gesellt sich zur faserigen Hornblende etwas Quarz, Granat, Strahlstein, Magnet- und Titaneisen, Apatit, Orthoklas, Plagioklas, Glimmer, Schwefelkies, zuweilen Omphacit, sekundär Chlorit und Epidot. Durch Zunahme des Granates verlaufen die Gesteine in Eklogit; in solchen Zwischenformen („eklogitartigen Amphiboliten") treten an den Fundorten der Eklogite Rutil (und daraus entstandener Titanit), Cyanit und Zoisit auf. Plagioklasreichere Abänderungen der Hornblendeschiefer nennt Gümbel „schieferige Diorite." Die Hornblendeschiefer der „schiefen Ebene" zeigen auf Klüften Desmin und Stilbit. Gümbel. Fichtelgebirge 1879. 142. 332. cf. Riess in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 232. und Sauer. Jahrb. Miner. 1879. 573.

Ostbayerisches Grenzgebirge. Die Amphibolite und Hornblendeschiefer des Gneisses führen neben Hornblende (z. Th. Strahlstein), Plagioklas, Quarz, Biotit, Schwefelkies bisweilen Granat, Magneteisen und sekundären Epidot. Der typische Hornblendeschiefer von Mähring (Treppenstein, mit $46{,}71\,\%$ Kieselsäure) führt neben Hornblende nur wenig Quarz und Feldspath. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 341. — Eisenbahntunnel bei Furth. Der Amphibolit („feinkörnige Diorit") enthält neben vorwaltender dunkelgrüner Hornblende Plagioklas, Magneteisen, wenig oder keinen Quarz. ib. 343. — Kaasberg. bei Wegscheid. Der Amphibolit („Nadeldiorit") zeigt in dichter graugrüner Grundmasse dunkle Hornblendenadeln, spärlich weissen Feldspath, wohl Plagioklas. Bei Eggenreuth enthält der Nadeldiorit auch Magneteisen. ib. 349. —

Rohrbach bei Regen. Der „Nadeldiorit“ führt in dichter graugrüner Grundmasse von Feldspath und Hornblende Nadeln von Hornblende und 2,91% Kalkkarbonat. (s. Analyse 6). Oebbeke. Jahrb. geol. Reichsanst. 1879. 372. — Bei Neustadt an der Waldnab, Winklarn, Wildenreuth, Erbendorf, Windisch Eschenbach, Windberg bei Bogen, Oberviechtach u. s. w. treten Granatamphibolite, oder, wenn feldspathreich, von Gümbel als Granatdiorite bezeichnete Hornblendegesteine auf, welche neben Eisenthon-Granat noch Biotit, Quarz, Plagioklas, Eisenkies oder Titaneisen, Rutil und daraus entstandenen Titanit (ob auch Zirkon und Olivin?) enthalten. Gümbel. l. c. 348 und 537, (cf. Riess in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 236). In Verband mit diesen Gesteinen finden sich am Hohen Bogen (Aiglshof unfern Furth, Eschlkam, Warzenried, Lamberg unfern Neu-Kirchen u. s. w.) hornblendearme Zwischenlagen („Weisssteindiorit“, Gümbel l. c. 345) und „gabbroartige Gesteine“, welche in körniger Plagioklasmasse (nach Analyse Labrador = 1 Ab + 3 An) graugrünen Diallag und Magneteisen enthalten. Der Diallag wird nicht selten von einer körnigen, strahligen oder schuppigen Masse umgeben, welche aus Enstatit, Chlorit und Magneteisen zu bestehen scheint. (cf. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 780: Das gabbroartige Gestein findet sich meist nur in losen Blöcken). Mit den gabbroartigen Gesteinen ist eng verbunden Enstatitfels, der bei Lamberg und Aiglshof Magneteisen und Picotit enthält. Bei Winklarn führt das feinkörnige Gestein neben grösseren Diallagen noch Granat, Picotit, wenig Labrador und verläuft einerseits in Granatamphibolit, andererseits in Serpentin. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 354.

Böhmen. Böhmer Wald. Die quarzarmen Hornblendegesteine des Gneisses von Goldenkron bis Ottetstift sind meist Hornblendeschiefer mit abwechselnden Lagen von Hornblende und von Feldspath; accessorisch kommen Biotit, Granat, Eisen- und Magnetkies vor. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. V. 52. — Neumarkt bis Merklin. Neben Hornblendeschiefern und Amphiboliten (mit Feldspath, Magneteisen, Eisenkies, während Quarz fehlt) treten glimmerhaltige Hornblendegneisse auf. ib. VI. 777. — Vom Hohen Bogen bis nach Klentsch und Taus. Die dünnschieferigen Hornblendeschiefer nehmen selten Glimmer auf, wechsellagern mit Serpentin und enthalten in mächtigen Bänken Amphibolite, welche z. Th. Granat, oft Magneteisen führen. Dass die gabbroartigen, massigen Gesteine, welche mit den Schiefern wechsellagern, Einlagerungen und nicht Gänge sind, zeigen Steinbrüche zur Gewinnung von Strassenmaterial. ib. 780. — Ronsperg und Umgebung. Am Rothenberg bei Wottawa enthalten die Amphibolite Zoisit, Titanit, Magnet- und Titaneisen, um Wonischen und Wottawa „nicht eruptiven Gabbro.“ Hochstetter. ib. 784. Bei Natschetin und Haslau, westlich von Ronsperg, findet sich in den Amphibolgesteinen Hercynitfels, welcher aus Hercynit, Magneteisen, Korund und Rutil besteht. Der Hercynit ($FeO + Al^2O^3$) schliesst Titaneisen und in Flächen angeordnete Flüssigkeiten ein. Kalkowsky. Zs. geol. Ges. 1881. XXXIII. 536. — Raspenau bei Friedland. Der Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers besteht aus Hornblende und fast farblosem Salit, während Quarz gänzlich fehlt. Kalkowsky in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 50. — Den Haupttheil des Tepler Gebirges

zwischen Einsiedel und Theusing bilden Hornblendegesteine. Bei Stift Tepl zeigt der Granatamphibolit („Eklogit") u. d. M. Hornblende, Plagioklas, Granat, Quarz, Omphacit; bei Marienbad und auf dem Plateau von Habakladrau noch Olivin, sparsamst Zirkon, Apatit, Schwefelkies, reichlicher Quarz und Feldspath. Riess in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 238. — Am Lazurberg zwischen Tepl und Plan wechsellagern Hornblende- und Pistazitschiefer mit krystallinen Kalken. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. V. 805. — Oestlich des böhmischen Kammes. Zwischen Giesshübel-Rokitnitz bis Weipersdorf, N. von Landskron, besteht der Hornblendeschiefer bald nur aus feinfaseriger, bald nur aus grosskrystalliner Hornblende, bald enthält das Gestein Granat, Feldspath, Eisenglanz, Schwefelkies. Durch Verwitterung wird es stark chloritisch. H. Wolf. Jahrb. geol. Reichsanst. 1864. XIV. 475; Roth. Niederschlesien. 1867. 236.

Sudeten. Oester. Schlesien und Mähren. Zwischen Jauernig und Krautenwalde führt der Hornblendeschiefer Zoisit und Granat. Liebisch. 1877. — Die zum Glimmerschiefer gehörigen Hornblendeschiefer, welche sich von Jauernig bis Altstadt und noch weiter südlich fortziehen, enthalten häufig Feldspath, Quarz, Granat, Biotit neben dunkelgrüner Hornblende. Ist Hornblende allein vorhanden, so ist sie meist filzigfaserig. Im Hornblendeschiefer treten Quarzschiefer und Serpentin (z. Th. mit Strahlstein) auf. Roth. Niederschlesien. 1867. 215. 220. — Böhmisch-Eisenberg. Der sehr spaltbare Hornblendeschiefer des Gneisses besteht aus schwärzlichen, verschränkten Hornblenden und aus Glimmerblättchen. Ihm ist Serpentin mit Pseudophit und Enstatit (s. Bd. I. p. 307) eingelagert. Peters. Jahrb. geol. Reichsanst. 1859. X. 227, cf. VII. 748. — Am Pfarrerb, NNO. der Zöptauer Kirche, finden sich auf Gangspalten des Hornblendeschiefers des Glimmerschiefers in Asbest Albit, Epidot und Adular; am Spitzberg bei Wermsdorf in Klufträumen Prehnit und mit Chlorit erfüllter Quarz; am Viebischberg, SSO. der Zöptauer Kirche, in Gangspalten Epidot, Albit und Titanit. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1880. 42 und 53.

Darmstadt. Herrgottsberg, nächst der Stadt Darmstadt. Der dunkelgrüne feinkörnige Hornblendeschiefer (Korngrösse bis 2 mm) enthält neben vorherrschender Hornblende noch Orthoklas, Plagioklas, etwas Schwefelkies. An benachbarten Punkten führt der Hornblendeschiefer, welcher auch grobkörnig und syenitähnlich wird, Granat und Epidot. R. Lepsius. Das Mainzer Becken. 1883. 25. cf. Notizbl. d. Vereins für Erdkunde in Darmstadt. IV. Folge. Heft II. 7. 1881. Ueber Hornblendegesteine am Frankenstein s. bei Zobtenit (Plagioklas-Diallaggestein).

Schwarzwald. Milben bei Petersthal. Der dem Gneiss eingelagerte, feinkörnige Hornblendeschiefer besteht aus vorwaltender Hornblende, Plagioklas, Eisenglanz. — Harmersbacher Thal. Der dunkelfarbige Hornblendeschiefer ist auf den Spaltflächen durch tombakbraune Glimmerblättchen getüpfelt. Neben Plagioklas, Hornblende, Glimmer findet sich etwas Orthoklas; Quarz fehlt ganz. U. d. M. enthält die oft von Titanit und Zirkon begleitete Hornblende Feld-

spathleisten, seltner Quarzkörner. Weber in Tschermak. Miner. Mitth. 1884. (2) VI. 23.

Vogesen. Rauenthal bei Lingoutte s. bei Serpentin.

Spessart. Dürrmosbach bei Aschaffenburg. In dem Plagioklas (Anorthit?) der Hornblendegesteine findet sich Orthit, begleitet von Titanit und Glimmer, welcher letztere in Chlorit umgewandelt ist. Sandberger. Jahrb. Miner. 1866. 89.

Frankreich. Dauphiné. Zwischen St. Christophe und dem Glacier du Mont-de-Lans. In den dunkelen, zuweilen auch augithaltigen Hornblendeschiefern finden sich blassgrüne, körnige, schmale Lagen, welche aus vorherrschendem lichtgrünem Augit und Plagioklas („Diabasschiefer“ = Plagioklas-Augitschiefer) bestehen. Groth. Sitzungsber. bayer. Akad. 1885. 395. — Finistère. Guerguélegan. Der dünnschieferige Hornblendeschiefer enthält neben kurzen (1 mm) Hornblendesäulchen Plagioklas reichlicher als Orthoklas, Salit und etwas Titanit. C. W. Cross in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. (2) III. 386. — Marmagne bei Autun. In grauem Gneiss eingelagerte und mit Serpentinen verbundene, körnige Amphibolite enthalten neben Hornblende, Plagioklas, Quarz noch Magnet- und Titaneisen, Titanit, Granat, etwas Zirkon. Wenn Granat reichlich vorhanden ist, wird er vollständig von Quarz umgeben. Michel-Lévy. Bull. géol. 1879. (3) VII. 857. — Glaukophangesteine der Insel Groix s. bei Glimmerschiefer p. 431.

Spanien. Galicia, Sierra Capelada, westlich von S. Marta de Ortigueira. In Phylliten bankförmig eingelagerte, Granat führende Amphibolite lassen mit blossem Auge Granat, Amphibol, Zoisit erkennen, u. d. M. noch Quarz, bisweilen Pyroxen, Plagioklas, Rutil, Titaneisen, Apatit, Glimmerblättchen und Eisenoxydhydrate. Das Gestein ist verbunden mit Hornblendegneiss, welcher neben den normalen Gemengtheilen noch dunklen Glimmer, Granat und Titanit führt. J. Macpherson. Jahrb. Miner. 1882. II. 56. — Im nördlichen Theil von Galicia kommen zusammen mit chloritischen Phylliten und den eben angeführten Gesteinen schieferige Amphibolite vor, welche Amphibol, Quarz, Plagioklas, spärlich Rutil, reichlich Titaneisen, bald Epidot, bald Augit enthalten. ib. 56.

Portugal. Zamborinho bei Macedo. Amphibolit mit Zoisit. Rosenbusch. Mikrosk. Phys. d. petrogr. wichtigen Mineralien. 1885. 662.

Sicilien. Melazzo. Hornblendeschiefer des Gneisses mit Feldspath. Hoffmann. Karsten und v. Dechen. Archiv. 1839. 345.

Calabrien. Alto Mucone, Prov. Cosenza. Das schieferige Gestein enthält Hornblende (z. Th. in gelbrothen Serpentin umgesetzt), Plagioklas (meist verwittert), Titanit, reichlich Magneteisen und Apatit. — Pantano dei Monti, Prov. Cosenza. Amphibolit aus smaragdgrüner, chromhaltiger Hornblende und hellrothem Bronzit. — Fluss Martirano am Westabhang des Reventino, Prov. Catanzaro. Strahlsteinschiefer mit Epidot, Albit und Kalkspath. Weissliche Flecken bestehen aus Epidot mit etwas Feldspath. Bucca. Boll. geol. d'Italia 1884. XV. 242.

Penninische Alpen. Valpelline, zwischen Oyace und Ferrera. Der Hornblendeschiefer enthält Hornblende, Plagioklas, Quarz, Biotit. Mit ihm und den Biotit-Glimmerschiefern des Thales wechsellagern schwache Kalklager, welche Graphitblättchen, Biotit und Diopsid ($FeO + 3MgO + 4CaO + 8SiO^2$ mit nur $0{,}20\%$ Thonerde, in gerundeten, wie angeschmolzen aussehenden Körnern, nach vom Rath. Pogg. Ann. 144. 389) enthalten. Gerlach. Südwestl. Wallis. 1871. 123 und 171.

St. Gotthard. Die Hornblendegesteine des Gotthardmassivs lassen sich von den Gneissen (s. p. 414) nicht trennen; es sind hauptsächlich nur Hornblende führende Glimmergneisse mit dünnen Streifen von Hornblendeschiefern. Die Gesteine enthalten neben Hornblende noch Orthoklas, Quarz, Plagioklas, Biotit, Granat, Epidot, Rutil, Titanit, Apatit, Titaneisen, Kiese, sekundär Kalkspath, seltner Zeolithe. In Verband mit den Hornblendegesteinen treten Topfsteine auf. Eine im Tunnel auftretende Schicht desselben besteht aus verwittertem Strahlstein mit Olivin (?), Braunspath und Kiesen. Stapff. Geol. Profil d. Gotthard in d. Axe d. grossen Tunnels. 1880. 32; A. Sjögren. Jahrb. Miner. 1882. I. 67. — Die oft Epidot und Magnetkies enthaltenden Hornblendegesteine der „Tessiner Mulde“ im Tunnel sind verbunden mit Glimmerschiefer. Zwischen 90 und 1142 m vom Südportal im grauen Granat-Glimmerschiefer sind Hornblende-Glimmerschiefer selten; die grobkörnigen, quarzreichen, dunklen Glimmer führenden Hornblendegesteine sind fast frei von Granaten und von Kalkadern durchzogen; von 1142 bis 1833 m im grünen und schwarzen Granat-Glimmerschiefer enthalten die grobkörnigen Hornblendegesteine Quarz, Feldspath, Glimmer. Dem felsitischen Glimmerschiefer zwischen 1833 und 3178 m fehlt fast nie Hornblende, durch deren Zunahme er in Hornblendeschiefer übergeht. Ausserdem treten grobkörnige Amphibolite auf (welche fast nur aus Hornblende mit etwas Quarz, Albit und Glimmer bestehen); die von 2585 m an vorherrschenden Hornblendeschiefer sind zusammengefilzte Gemenge von quarzitischer (felsitischer) Grundmasse, Hornblendenadeln, dunklen Glimmerschüppchen mit Chlorit und Epidot; zwischen 3020 und 3150 m führen sie ausserdem Granaten. Stapff. l. c. 47—49. Der Hornblendeschiefer No. 99 von der Südseite (2260 m) enthält Rutil (nicht Zirkon!) Sauer. Jahrb. Miner. 1880. I. 280. — Am Südabfalle des Gotthards führt der Hornblendeschiefer grosse Granaten. Studer. Index u. s. w. 1872. 125.

Veltlin. Die neben Hornblende oft Epidot, stets Rutil enthaltenden Hornblendeschiefer liefern Serpentine. Die Amphibolite des Veltlin verlaufen ebenso wie die des Val d'Aosta und Alto Biellese in Eklogite. Cossa. Jahrb. Miner. 1882. III. 48.

Maderaner Thal. s. bei Hornblendegneiss. p. 480.

Graubünden. Selvretta-Gruppe. Am Parpaner Rothhorn treten Amphibolite und Hornblendeschiefer, in der Selvretta-Gruppe auch mit Quarz auf. Studer. Index u. s. w. 1872. 124.

Lombardei. Vom Thal der Sesia, des Mostalone, der Strona über den Monte Jorio bis in die Berninagruppe lässt sich Hornblendeschiefer mit Feldspath und Glimmer („Syenitschiefer“) verfolgen. Studer. l. c. 124.

Corsica. Zwischen Corte und Bastia bei la Barchetta. Das leicht spaltbare, im Querbruch feinkörnige Gestein enthält u. d. M. Glaukophan (mit Chlorit verknüpft), Epidot, Plagioklas, sekundären Quarz, Kalkspath, Eisenoxydhydrat. Oebbeke. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 648.

Tirol. Oberinnthal. Eingang in's Pitzthal. Geschiebe von Hornblendeschiefer mit kleinen Flasern lichtbraunen Biotites und mit Granaten, welche in Plagioklas und Epidot umgewandelt sind. — Oetzthal bei Längenfeld, an der Mündung des Fischbaches des Selzthals. In den Hornblendeschiefer-Geschieben führt die grauliche bis grasgrüne Saussuritgrundmasse in Hornblende umgewandelte Granaten. U. d. M. enthält die Grundmasse einen Filz von Hornblende nebst Orthoklas, Plagioklas, sekundärem Zoisit und Epidot. Die Granaten schliessen primären Epidot ein. — Zwischen Längenfeld und Huben stehen am Burgstein Epidot-Hornblendeschiefer an, deren Granaten zu Hornblende, Epidot und Magneteisen umgesetzt sind. U. d. M. besteht die graulich- und gelblichgrüne Grundmasse vorherrschend aus Epidot, welchen stengelige Hornblende, Rutil, Titaneisen begleiten. Die beiden letzteren sind z. Th. in Titanit (Leukoxen) umgewandelt. Die stengelige und die diese begleitende faserige Hornblende wird von sekundären Epidotkörnchen umsäumt. Weiter südlich stehen schwarze Amphibolite an, deren Granaten in ein weisses Gemenge von Plagioklas, Skapolith und Epidot umgesetzt sind. — Zwischen der Alpe Maria Heimsuchung und dem Kreuzjoch (S. von Stams) führt der Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers in Skapolith umgewandelte Granaten. Das Gestein besteht aus grasgrüner Hornblende nebst etwas Feldspath, Quarz, Magneteisen, Schwefelkies, Rutil und Apatit. Das Magneteisen [ob Titaneisen?] ist manchmal mit Eisenkies verwachsen und von Titanit umrändert. — Sillthal, Matrei. Der anstehende Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers enthält in hellfarbiger Grundmasse (s. oben) in Hornblende umgewandelte Granaten. Pichler und Cathrein in Zs. f. Kryst. u. s. w. 1885. X. 434; Cathrein. Jahrb. Miner. 1886. I. 86 und 1887. I. 150. — Der Amphibolit des Phyllites zwischen Brixen und Klausen, Eisackthal, ist ein körniges Gemenge von Hornblende (Aktinolith) mit Zoisit, Orthoklas, Plagioklas und Quarz. Die Hornblende ist z. Th. in Epidot umgesetzt, die Feldspäthe und der Zoisit schliessen Hornblende ein. In zoisitfreien Abänderungen überwiegt der Feldspath die Hornblende. Teller und von John. Jahrb. geol. Reichsanst. 1882. XXXII. 683. — Valtigels bei Sterzing. Der Hornblendeschiefer führt Turmalin, Granat, Apatit, Rutil. v. Zepharovich. Lexikon u. s. w.

Niederösterreichisches Waldviertel. Im Gneiss. Gars am Kamp u. s. w. Der Hornblendeschiefer besteht aus dünnen Lagen körnigen Plagioklases und schwarzer, körniger Hornblende, führt untergeordnet Orthoklas, Quarz, Granat, spärlich Titanit, Apatit, Titaneisen. — Bei Senftenberg im Kremsthal enthält das Gestein neben Anorthit (anal.) einen Pyroxen, etwas Magnetkies, aber keine oxydischen Erze und keine Titanmineralien. — In den meist grobkörnigen, „körnigflaserigen Dioritschiefern", welche nördlich von Weisskirchen dem Gneiss eingelagert sind, tritt neben dem oft vorwaltenden Plagioklas und

der dunkelgrünen Hornblende Biotit auf; wo sich Orthoklas in grösserer Menge einstellt, begleitet ihn Quarz. Ausserdem kommen vor: Granat, Apatit, Salit, Kalkspath, Titanit; letzterer fehlt in feldspathreichen Gesteinen. Bei Nöhagen, südlich der Krems, bilden Hornblende und Plagioklas körnige Aggregate, welche von Glimmerflasern umschlossen werden. — Im Granulitgebiet treten Diallag-Amphibolite auf, welche neben dunkler Hornblende, Diallag und Granat noch Orthoklas, Plagioklas, Apatit, seltener Titanit, Rutil, Olivin und primären Epidot enthalten. Der Granat umschliesst oft Feldspath, selten Rutil. Der Diallag setzt sich in uralitartige Hornblende um.

In anderen Amphiboliten treten neben der stark vorherrschenden Hornblende die sonst accessorischen Gemengtheile lichtgrüner Salit, Zoisit (am Loisberg), Epidot häufiger auf, während die Menge des Granates abnimmt, der in ziemlich grobkörnigen Granatamphiboliten neben Quarz und oft als „Strukturcentrum“ auftritt, indem ihn Zonen von pegmatitisch verwachsenen Feldspäthen und Hornblenden umgeben. Die normalen dunkelgrünen Amphibolite der Gneisse enthalten stellenweise 1—5 cm mächtige, hellgraue Lagen, welche aus Orthoklas, Plagioklas, etwas Quarz, spärlicher Hornblende und aus Erzpartikeln bestehen. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 233—264 und 285—317. — Nicht anstehend, nur in Blöcken findet sich N. von Winkler im Granatamphibolitgebiet ein „Diallag-Granatgestein“, welches gelbrothen Granat (mit Einschlüssen von Rutil) und bläulichgrünen Diallag enthält. Die Zwischenräume zwischen beiden erfüllt oft radial um Granat gestellte Hornblende. ib. 321. — Klopfberg bei Schiltern. Der unter dem Serpentin lagernde, Granat haltige Glimmerschiefer wechsellagert mit Hornblendeschiefer, welcher Vesuvian führt. ib. 344.

Niederösterreich. Wechsel. Zwischen Bruck und Mönichwald. Der Hornblendeschiefer enthält Hornblende, Plagioklas, ziemlich viel Epidot, wenig Quarz und Titanit. — Am Saurücken oberhalb Kirchberg und am Steinernen Kreuz tritt „Hornblende-Epidotschiefer“ auf, welcher Hornblende, Epidot, Kalkspath, ferner Feldspath, Chlorit, Quarzkörner enthält. Der Quarz schliesst Flüssigkeiten, Hornblende, Rutil und Turmalin, der Kalkspath Quarz und Hornblende, der Epidot Hornblendenadeln ein. A. Böhm in Tschermak. Miner. Mitth. 1883. (2) V. 213.

Radstädter Tauern. Wildbühelthal bei Wagrein. Sehr feinkörniger Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers mit reichlichem weingelbem Epidot und wenig Erz; Feldspath fehlt. Die Hornblende ist grün, strahlsteinartig. H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. 1884. XXXIV. 647.

Kärnten. Bei Radenthein enthält der Hornblendeschiefer bis 3 Zoll lange Hornblendekrystalle und zollgrosse Granatdodekaëder in einem feinkörnigen Gemenge von Quarz und weissem Glimmer eingewachsen (wie im Zillerthal). Der Hornblende ist reichlich grüner Glimmer beigemengt. Peters. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 511.

Schottland. Loch Ness. Der Hornblendeschiefer des Gneisses enthält Schwefelkies, Feldspath. — Loch Lochy, Inverness. In weisser, aus vorwie-

gendem Feldspath und etwas Quarz bestehender Grundmasse liegen Hornblende, Granat, weisser Glimmer. Heddle.

Norwegen. Tromsoe. Lanaes. Eklogitartiger Amphibolit („Eklogit") in Kalkstein eingeschaltet. In dem mit Smaragdit verwachsenen Omphacit sind Granat und Vesuvian, in der zuweilen stark zu Epidot umgesetzten Hornblende Granat, Vesuvian und Magneteisen eingelagert; ausserdem findet sich Biotit, Orthoklas, Plagioklas, Rutil, Magnetkies. Helland. Jahrb. Miner. 1879. 422; A. v. Lasaulx. Sitzungsber. Niederrh. Ges. in Bonn. 1883. 209. — Maroe, Bergsfjord, nördl. Norwegen. Im Amphibolit findet sich neben etwa 90% Hornblende, welcher Olivin eingelagert ist, noch Diallag, Magneteisen, Magnet- und Schwefelkies. Helland. Jahrb. Miner. 1879. 421. — Südliche Bergenhalbinsel. Reusch unterscheidet nicht zwischen Gabbro, Labradorfels und grobflaserigem Amphibolschiefer, der aus Hornblende und Plagioklas besteht. „Die Unterscheidung zwischen ihnen kann nur wesentlich petrographisches Interesse haben". Er nennt daher (l. c. 41) Gesteine um Osören, die wesentlich aus Saussurit und Hornblende bestehen, Gabbro. „Die Benennung Gabbro ist also streng genommen nicht richtig". In dem z. Th. schieferigen Gestein liegt bei Skeie eine Lage von Biotitgneiss mit Feldspathaugen (l. c. 44). Reusch. Die Fossilien führenden kryst. Schiefer von Bergen. Uebersetzt von Baldauf. 1883. — Südlich von Bergen, zwischen Nedsttun und Grimseid-See. Zwischen Gneiss tritt „schieferiger Labradorfels" auf, der aus Hornblende und feinkörnigem weissem Feldspath in wechselnden Verhältnissen besteht. Darauf folgen massige, theilweis Granat führende Abänderungen, in denen Feldspath und Hornblende zu grösseren Partieen vereint sind. ib. 84. Am Grimseid-See tritt im Gneiss ein u. d. M. aus Serpentin, Kalkspath, Diallag, etwas Hornblende und Eisenerz zusammengesetztes Gestein auf, das von Adern aus rothem Feldspath, etwas Quarz und Kalkspath durchschwärmt wird. Reusch. ib. 85. — Söndmöre, Nordfjord. Skyrfjeld auf Insel Sandö. Im Gneiss und mit Einlagerung von Gneiss. Ueberwiegend feinkörniger Plagioklas, daneben in parallelen Streifen grünliche Hornblende. Reusch. Jahrb. Miner. 1880. II. 195. — Hilsen bei Snarum. Der Hornblendeschiefer besteht halb aus gewöhnlicher schwarzer Hornblende, halb aus Gedrit (Thonerde reichem, rhombischem Anthophyllit) und enthält accessorisch Biotit, Apatit, Rutil, Magnetkies. Er geht im Streichen und senkrecht dazu über in ein nicht schieferiges, grobkrystallines Gestein mit spärlichem Gedrit. Auch im Hornblendeschiefer von Krageroe kommt Gedrit vor. H. Sjögren. Jahrb. Miner. 1883. II. 367. — Zwischen Langesundfjord und Risör enthält der Hornblendeschiefer neben vorherrschender Hornblende Plagioklas, etwas Orthoklas und Quarz, in grösserer Menge oft noch Biotit, Gedrit, Dipyr, accessorisch Granat (Pyroxen einschliessend), Magneteisen, Apatit, Rutil, Titanit, Eisenglimmer, Kiese. H. Sjögren. ib. 1884. I. 82. — Insel Hille, NO. von Stavanger. Der Amphibolit enthält bis kopfgrosse Linsen von Apatit. H. Reusch. Jahrb. Miner. 1886. II. 245.

Schweden. Oerebrolän, Kirchspiel Jernboås, Petersfors. Der an Skapolith reiche, von Plagioklas freie Amphibolit führt etwas Diallag und Glimmer.

Svedmark. Jahrb. Miner. 1885. I. 37. — Sect. Linde, SW. von Mariedal. Der aus schwarzer Hornblende, weissem Feldspath (darunter reichlich Plagioklas) und Quarz bestehende Hornblendeschiefer bildet ein scharf begrenztes Lager in grauem Gneiss. Hummel. 1873. 9. — Sect. Frosa. Gråskär. Der aus überwiegender Hornblende, etwas Feldspath und sehr wenig Quarz bestehende Hornblendeschiefer liegt im Granatgneiss. Hummel. 1874. 17. Analyse s. p. 457. NO. von Grandsjön liegt in grobem Granatgneiss ein Hornblendeschiefer, der neben grossen Granaten wenig Feldspath und noch weniger Quarz enthält. ib. Analyse s. p. 457. — Schonen. Bl. Bäckaskog. Um Klagstorp besteht der Hornblendeschiefer des Gneisses überwiegend aus Hornblende und Plagioklas, daneben kommen vor Epidot, Titanit, Apatit, Magneteisen und in wechselnder Menge Quarz. Svedmark. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 274. — Dalekarlien, By. Der Hornblendeschiefer ist ein kleinkörniges Gemenge von Hornblende, Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Glimmer mit etwas Apatit und Magneteisen. Törnebohm.

Finland. Halbinsel Kola; Bäreninsel bei Poria Guba. Der grünschwarze „Syenitschiefer“ besteht u. d. M. grossentheils aus blaugrüner Hornblende, nächstdem aus Orthoklas und Titanit, ganz vereinzeltem Quarz und Plagioklas. — Der Hornblende-Quarzschiefer bei Poria Guba besteht z. Th. aus stärkeren quarzreicheren und schwächeren hornblendereicheren Lagen. U. d. M. zeigt der Quarz zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, ferner sieht man etwas Plagioklas, blaugrünen Glimmer, Apatit (?), Titanit und Eisenkies. Stelzner. Jahrb. Miner. 1880. II. 105—106.

Ural. Urenga bei Slatoust. Der Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers führt Granat, Magnet- und Eisenkies. G. Rose. Reise nach dem Ural. II. 117. 1842. — Bergrevier Jekaterinburg. Der Hornblendeschiefer zeigt u. d. M. Bänder, in welchen einer der Hauptgemengtheile Hornblende, Quarz, Epidot vorherrscht; ausserdem treten Granat und Chlorit auf. Kantkiewicz. Jahrb. Miner. 1883. II. 357. — Berg Poroschnaja bei Nischne-Tagilsk. Schieferiges, fein krystallines, grünlichschwarzes Gemenge aus Hornblende, Plagioklas, Epidot, accessorischem Titanit mit weissen Kalkspathadern. M. von Miklucho-Maclay. ib. 1885. I. 72.

Halbinsel Chalcidice. Im Gneiss. Die Hornblendegesteine um Nisvoro enthalten neben Hornblende noch Orthoklas (mit Einschlüssen von Hornblende), Plagioklas, Biotit, Eisenglanz, wohl auch Apatit und Quarz. Auf der Athos-Halbinsel führt der Amphibolit neben reichlichem Feldspath auch Granat; der Zoisit-Hornblendeschiefer zwischen Karyes und Iviron vereinzelt Orthoklas. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 255—258. — Zwischen Nicoli und Hagio Nicoli führt der Hornblende-Epidotschiefer des Phyllites neben reichlichem Epidot etwas smaragdgrüne, von Chlorit umgebene Hornblende; Orthoklas und Quarz bilden zwischen den Epidotlagern spärliche Linsen. ib. 260. — O. von Salonik liegt im Phyllit Biotit-Grünschiefer, welcher grasgrünen Biotit, Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Apatit und Eisenkies enthält. ib.

262. — S. von Vavdhos enthält der dichte, licht grüngraue Hornblende-Phyllit neben strahlsteinartiger Hornblende etwas Orthoklas und Quarz. ib. 264.

Thessalien. N. von Lephto Karya. Der graugrüne Hornblende-Epidot-Schiefer besteht aus abwechselnden, gelbgrünen, Epidot haltigen, aus weisslichen, vorzugsweise Quarz und Feldspath führenden, und aus dicken dunkelfarbigen Lagen. Man erkennt Magnetkies und auf Klüften Eisenglanz. U. d. M. bilden Quarz und Orthoklas mit etwas Plagioklas eine Art Grundmasse, in welcher gelbgrüner Epidot, grüne Hornblendenädelchen und sekundärer Chlorit vorkommen. Becke. ib. 1880. II. 24. — Thanatoú, SO. vom Ossa. Der nicht Lagenstruktur zeigende Hornblende-Epidotschiefer besteht aus vorherrschendem Epidot, lavendelblauen Hornblendenadeln in dicht verflochtenen Aggregaten (die dem Glaukophan nahestehende Hornblende ist in ein chloritisches Mineral umgesetzt), wenig Orthoklas und Eisenglanz. — Kastri-Plesia. Der Hornblende-Epidotschiefer enthält neben feinkörnigem Quarz und Orthoklas noch Hornblende, Epidot, Kalkspath. Kalkspath und Orthoklas umschliessen Hornblende und Epidot. — Kastri, NW.-Ende des Mavro-Vouni. Gneissartige Abänderung der Hornblende-Epidotschiefer. In grüner feinfaseriger Grundmasse schwarzer Biotit, gelbgrüner Epidot, etwas Kalkspath, Feldspath, von denen die drei letzteren Mineralien in einzelnen Lagen vorherrschen. Die oft in Chlorit umgesetzte Hornblende findet sich vorzugsweise als Einschluss im Feldspath. U. d. M. erkennt man noch einige Quarzkörner, Pyrit und in einer an Feldspath reichen Lage Turmalin. — Venetó. Sehr feinkörniger, aus gelbgrünen und graugrünen Lagen aufgebauter Hornblende-Epidotschiefer. Die ersteren enthalten Orthoklas, wenig Epidot und Hornblende, die letzteren sind reich an Epidot und Chlorit. U. d. M. sieht man zwischen den gelbgrünen Epidotkörnern Chlorit, etwas Hornblende, Orthoklas, Eisenglanz. Becke. ib. 33.

Süd-Euboea. Ocha. Der Glaukophan-Epidotschiefer enthält Glaukophan, lichtgelbe Epidotkörner, Chlorit (aus Hornblende entstanden), Orthoklaskörner (durchspickt mit Glaukophannadeln), Eisenglanz. Bisweilen tritt statt des Chlorites grüner Biotit auf. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1880. (2) II. 72.

Insel Syra s. bei Glimmerschiefer p. 438.

Afrika. Congogebiet, Yelala-Fälle. Der schmutzig weissgrüne, Epidot führende Hornblendeschiefer zeigt u. d. M. ein filziges Gewebe von Feldspathkörnchen (z. Th. Plagioklas), faseriger Hornblende, untergeordnetem dunkelgrünem Glimmer, vielleicht auch mit etwas Quarz, in welchem Gewebe z. Th. zonaler Epidot liegt. Küch in Tschermak. Miner. Mitth. 1884. (2) VI. 119. — Goldküste. Devil's Hill, W. von Accra. Neben Hornblendenadeln findet sich im Hornblendeschiefer Quarz in Streifchen und Linsen. In den beiden letzteren stellen sich schwarze Turmalinnadeln, Feldspath, weisser Glimmer, Schwefel- und Arsenkies ein. Durch Zunahme des Quarzes entstehen Quarzschiefer. Gümbel. Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wissensch. 1882. 193. — Massai-Land. (Ostäquatorial-Afrika) zwischen Pangani-Fluss, Pare-Gebirge, und Litaema-Gebirge bei Klein-Aruscha. Das Gestein hat abwechselnde, an Feldspath oder

Hornblende und an Augit oder an Granat reiche Lagen. Der Feldspath ist basischer als Labrador, die Hornblende grün, der Augit zuweilen von Hornblende umwachsen (alle drei Mineralien in unregelmässigen Körnern), der ziemlich spärliche Skapolith bildet Säulen. Der ziemlich reichliche Granat, meist Granatoëder, wird von Hornblende kranzförmig umgeben. „Skapolith führender Amphibolit". Mügge in Mitth. d. geograph. Ges. in Hamburg. 1882—1883. — Am Ngua-Berg bei Masinde enthält der Amphibolit neben lagenweis angeordneter Hornblende Feldspath und Diallag in wechselnder Menge, seltner gewöhnlichen Augit, untergeordnet Hypersthen. Die Hornblende schliesst Augit ein. Mügge ib. und Jahrb. Miner. 1886. Beilagebd. IV. 582 u. s. w. — Nördliches Transvaal. Der Hornblendeschiefer („Dioritschiefer") um Marabastad besteht aus dunkler Hornblende und Plagioklas, während Orthoklas mehr zurücktritt; fast stets findet sich Titaneisen, anstatt dessen auch Magneteisen oder Titanit. Die Hornblende ist oft in Chlorit, seltner in Epidot umgesetzt. Epidot entstand vorzugsweise aus dem Plagioklas, wobei sich Quarz als Nebenprodukt abschied. Das Titaneisen ist stets mehr oder minder in Titanit (Leukoxen) umgesetzt. J. Götz. Jahrb. Miner. 1886. Beilagebd. IV. 134.

Ostsibirien s. bei Hornblendegneiss.

Japan. Insel Shikoku, Berg Otakisan bei der Stadt Tokushima. Der Glaukophanschiefer enthält olivengrünen Epidot, gelbgrünen Granat, Quarz, etwas Feldspath, Rutil, Eisenglanz und Manganepidot. Der blaue Glaukophan ist zonal aufgebaut. Auf den Japanischen Inseln sind Glaukophan führende Schiefer, welche bisher z. Th. als Chloritschiefer beschrieben wurden, häufig. B. Kotò. Journal of the college of science. Imperial University Tokyō. 1886. I. Part. I. 1.

Nordchina. Provinz Liautung. Tschü-yü-péi. Neben Hornblende, Orthoklas, etwas Quarz und Plagioklas findet sich Titanit und Apatit. Der Titanit scheint aus Titaneisen hervorgegangen zu sein. Schwerdt. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 212.

Indien. Jumuni, ONO. von Tehri. Der Amphibolit des Gneisses enthält etwas Epidot und weissen Feldspath. Bei Bánsi (N. von Lelatpur) finden sich Hornblende und Feldspath zu etwa gleichen Theilen. Medlicott and Blanford. Manual of the geology of India. 1879. I. 12.

Luzon. Provinz Camarines norte. Berg Dinaan. Der Hornblendeschiefer enthält neben überwiegender, ziemlich grobkörniger Hornblende noch Plagioklas, braunen Biotit und etwas Schwefelkies. — Provinz Camarines sur. Calbajan, SO. von Pasacao. Sehr grobkörnige Amphibolite, welche aus vorwiegender schwarzer Hornblende, Plagioklas, etwas Magneteisen und Schwefelkies bestehen. Roth in Jagor. Reisen in den Philippinen. 1873. 346 u. s. w.

Canada. Bolton, Range XI. Lot 3. Der Hornblendeschiefer ist zusammengesetzt aus dünnen grauen und braunen Lagen. Die letzteren bestehen aus brauner Hornblende mit etwas Feldspath, die helleren Lagen aus hellgrünem Augit, Feldspath, etwas Hornblende und Titaneisen, das oft von Titanit (Leukoxen) umrändert wird. Frank D. Adams. Appendix to the Annual rep. of the Canadian geological Survey. 1881.

Vereinigte Staaten. Nordwestlicher Theil. Wisconsin, Minnesota. Die Amphibolite und Hornblendegneisse führen fast stets mehr oder weniger Augit, oft von Hornblende, z. Th. von Uralit umwachsen. Irving. Amer. Journal of science. 1883. XXVI. 27.

Nevada. Humboldt Range, Clover Cañon. Der dunkelgrüne Amphibolit besteht auch u. d. M. nur aus Hornblende, welche einzelne Flüssigkeitseinschlüsse führt. Zirkel. Ber. sächs. Ges. d. Wissensch. in Leipzig. 1877. 159.

Colorado. Uinta Range, Red Creek. Hornblendeschiefer, verbunden mit Glimmerschiefer. Neben dunkelgrüner Hornblende findet sich wasserheller Quarz und etwas Feldspath. Hague and Emmons. 40. Parallel. Descr. Geol. 1877. II. 270.

Wyoming. Medicine bow Range. Deer mountain. In dem mit Gneiss verbundenen Hornblendegestein sieht man neben dunkelgrüner Hornblende, Orthoklas und Plagioklas u. d. M. noch Titanit, Zirkon, Apatit und ein chloritisches Mineral. Hague and Emmons. ib. 101.

Brasilien. Alberto Diaz. Hornblendeschiefer mit weissem Feldspath. Coll. Olfers. Berl. Museum.

Argentinien. Sierra de Córdoba. Im Gneiss. Der Hornblendeschiefer führt neben Hornblende, Plagioklas, Titanit, Magneteisen auch wohl Orthoklas, Biotit, Quarz, Apatit, Epidot. Hornblende und Plagioklas schliessen Titanit ein; auf Klüften findet sich sekundärer Epidot. Stelzner. Beitr. zur Geologie u. s. w. der Argentinischen Republik. 1885. 7 und 24.

Strahlsteinschiefer.

Mit Amphibolgesteinen, Talk- und Chloritschiefern, Serpentinen verbunden treten Strahlsteinschiefer auf, in denen die accessorischen Gemengtheile (Rutil, Magnet-, Chrom-, Titaneisen, Titanit, Eisenkies, Granat, Glimmer, Olivin, Epidot, Quarz, Feldspath, Apatit, Zirkon, Talk, Chlorit, Asbest, Karbonate) meist nur sehr untergeordnet vorkommen. Ausser den hier angeführten Fundorten nennt Naumann[1]) noch Schottland, die Shetlandsinseln, Shutesbury (Massachusetts). Der Strahlstein kommt in Asbest und Talk umgesetzt vor. (s. Bd. I. p. 124.) Das nicht verbreitete Gestein bildet kleine Linsen und Lager in Gneiss, Glimmer- und Thonschiefer. Die Abgrenzung gegen Hornblendeschiefer ist nicht scharf.

Fundorte.

Sachsen. Sect. Wiesenthal. Im Phyllit. Kaffberg bei Goldenhöhe. Strahlsteinlager mit Magneteisen, Zinkblende, Chlorit und (unter Abscheidung von Magneteisen) aus Strahlstein entstandenen serpentinartigen Mineralien. Sauer. 1884. 44.

Niederschlesien. Zwischen Falkenberg und Volpersdorf treten im flaserigen Gneiss neben Amphiboliten Strahlsteinschiefer auf. Dathe. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 221.

[1]) Geologie. 1862. II. 81.

Fichtelgebirge. Hildebrandsgrün bei Helmbrechts. Die mit Hornblendeschiefern verbundenen Strahlsteinschiefer enthalten etwas grünen Glimmer, Magneteisen und Enstatit (?). — Redwitz. Im Phyllit. Die Strahlsteinschiefer enthalten Granat, Magneteisen, spärlich Feldspath. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 143.

Ostbayerisches Grenzgebirge. Waldkirchen; St. Nicolaus unfern Floss. (in Verband mit strahlsteinhaltigem Serpentinschiefer); Erbendorf (verbunden mit Talk- und Chloritschiefer); Wiesau (liefert Nontronit). Gümbel. 1868. 341. 344. 533. 602.

Mähren. Zöptau. Mit weissem Talk verwachsen. — Stalleck. Mit wenig Quarz. v. Zepharovich. Lexikon u. s. w. 1859. I. 2.

Böhmen. Zwischen Grün und Theusing. Verbunden mit Amphiboliten des Gneisses. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. VII. 320.

Schwarzwald. Schapbachthal. Im Gneiss. Strahlstein, Plagioklas, broncefarbener Glimmer, u. d. M. etwas Granat, Magneteisen, Apatit, Zirkon. Hebenstreit. Urgesteine des nordöstlichen Schwarzwaldes. 1877. 15; Sandberger. Erzgänge. 1882. I. 79.

Norwegen. Hitterdal, zwischen Tinfos und Elsö. Grüner Strahlsteinschiefer. Kjerulf. Udsigt over d. sydlige Norges geologi. 1879. 82. — Arnevåg. NO. von Bergen. Strahlsteinschiefer verbunden mit Labradorfels. Hiortdahl und Irgens. 1862.

Frankreich. Loire inférieure. St. Colomban. Neben lichtgrünem Strahlstein nur noch Granat, u. d. M. spärliche Quarzkörner und Mikrolithe, welche z. Th. dem Rutil angehören. C. W. Cross in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. (2) III. 389.

Schweiz. Im Oberhalbstein, bei Chiavenna, im Val Malenco, bei Zermatt, Evolena, in den Aostathälern findet sich Strahlsteinschiefer. Studer. Index der Petrographie der Schweiz. 1872. 225. — Maderaner Thal. Im Selenentobel erkennt man, dass die grauen feinschuppigen Topfsteine („Giltsteine") aus lichtgrauen Hornblendeschiefern hervorgehen, indem asbestartige Substanzen ein Zwischenglied bilden. U. d. M. ist die Hornblende farblos oder sehr schwach grünlich. C. Schmidt. Jahrb. Miner. Beilagebd. IV. 1886. 413. Nach A. Müller. (ib. 1867. 369) enthalten die Topfsteine des Maderaner und Etzli-Thals Eisenkieskrystalle und Adern weissen Bitterspathes. (Vergl. auch bei Hornblendegneiss p. 480.) — Graubünden. Moira, SO. von Mesocco. „Hypholit." Dunkelgrüner Schiefer, vorwiegend Strahlstein, daneben Plagioklas, Epidot, Magneteisen. Fr. Rolle. Jahrb. Miner. 1880. II. 55.

Niederösterreichisches Waldviertel. Bei Felling, Rossbach u. s. w. finden sich, stets im Liegenden des Serpentins und verbunden mit Amphiboliten, Strahlsteinschiefer, in denen die Strahlsteinsäulen deutliche Parallelstruktur haben. Bei Felling enthält das Gestein einzelne Olivinkörner. Blöcke von dichtem, feinfaserigem Strahlstein bei Felling, welche einzelne Bronzite, resp. Bastite, und licht bläulichgrünen Spinell, auf Klüften und in Nestern grauen

schuppigen Klinochlor enthalten, scheinen jüngerer Entstehung zu sein. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 340.

Tirol. Alpbach und Wildschönau. Der chloritische Strahlsteinschiefer enthält chromhaltiges Titanmagneteisen in Oktaëdern, welche von Titanit umsäumt und mit Rutil regelmässig verwachsen sind. Cathrein. Zs. f. Kryst. 1884. VIII. 322. — Am Greiner kommt Strahlsteinschiefer vor. Er bildet auch zwischen Brixen und Klausen (mit etwas Gehalt an Feldspath) eine Hülle um Amphibolit. Reuss. Jahrb. Miner. 1840. 137 und 142; Teller und von John. Jahrb. geol. Reichsanst. 1882. XXXII. 589.

Kärnten. Am Calvarienberg bei Heiligenblut lagert im Serpentin lichtgrüner, etwas Talk enthaltender Strahlsteinschiefer. Stur. Jahrb. geol Reichsanst. 1854. V. 832.

Lombardei. Colle d'Ollen, zwischen Alagna und Gressoney an den Südabhängen des Monte Rosa. Neben herrschendem Strahlstein, neben Epidot, Titanit, Rutil finden sich accessorisch Granat, Eisenkies, Apatit. Der Strahlstein schliesst Rutil ein. „Ollenit.“ Cossa. Jahrb. Miner. 1882. II. 49.

Calabrien. s. bei Hornblendeschiefer p. 465.

Elba. Unterhalb San Piero, am Wege nach der Marina di Campo. Fast reiner Strahlsteinschiefer, hie und da mit feldspathreicheren Lagen. Dalmer. Zs. f. Naturwissensch. 1884. LVII. 278.

Afrika. Goldküste, Devil's Hill, W. von Accra. Neben hellgrünen Strahlsteinnadeln findet sich Quarz, etwas Plagioklas, Magneteisen, Eisenkies. Gümbel. Sitzungsber. Bayer. Akad. 1882. 193. — Nördl. Transvaal. Am Mt. Maré bildet Strahlsteinschiefer das Hangende und Liegende von Serpentin. U. d. M. sieht man im liegenden, feinfaserigen bis dichten, graugrünen Schiefer noch Chromeisen und Titanit (?); hie und da ist der Strahlstein in Chlorit umgewandelt unter Abscheidung von opakem Erz. Im hangenden, ebenfalls Chromeisen führenden, graugrünen Strahlsteinschiefer ist der Strahlstein fast ganz in Talk, Chlorit, Magneteisen und ein magnesiahaltiges Karbonat umgesetzt; auf Klüften finden sich Blättchen von Chlorit und Muscovit, welche mit der Längsrichtung senkrecht zur Kluftwandung stehen. J. Götz. Jahrb. Miner. 1886. Beilagebd. IV. 130.

Nowaja Semlja, Tschirakinamündung. Der licht grünlichgraue Augit-Strahlsteinschiefer zeigt einzelne schwarzgrüne Augitkörnchen. U. d. M. sieht man noch mit dem Augit verwachsene Hornblende (Uralit?), Magneteisen, Eisenglanz, einzeln Epidot. Wichmann. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 530.

Canada. Pinacle Mountain, östlich von St. Amand. Das grüne schieferige Gestein enthält in Strahlsteingrundmasse mit Epidot, braunem Glimmer, etwas Quarz und Chlorit Magneteisenoktaëder, Kalkspathkörner und wasserhelle Feldspathkörner, meist Plagioklas, welche Epidot und Strahlstein einschliessen. Frank D. Adams. Appendix to the Annual Rep. of the Canadian geol. Survey. 1881. — St. Francis, Beauce. Feinfaseriger, grünlicher Strahlstein in Serpentin. Logan. Geol. Survey of Canada. 1863. 466.

Wisconsin. Pine River, Unterer Fall. Strahlsteinschiefer mit chloritischer Substanz; am Lake Michigamme enthält das Gestein auch Magneteisen, bei Washington Mine Hill neben Strahlstein Granat und Magneteisen. „Eklogit.“ A. Wichmann.

Viti-Archipel. Viti-Levu, Oberlauf des Wai-ni-Mala. Im dichten dunkelgrünen Aktinolithfels liegen neben Strahlsteinsäulchen Magneteisen und Eisenglanz. Die Grundmasse besteht wahrscheinlich zum grössten Theil aus Feldspath, meist Orthoklas, und etwas Epidot. A. Wichmann in Tschermak. Miner. Mitth. 1883. (2) V. 51.

Hornblendegneiss.

Aehnlich wie die Glimmergranite durch Aufnahme von Hornblende in Hornblendegranite verlaufen, geschieht es auch bei den Glimmergneissen. Hornblendehaltige, bald schieferige, bald massige Gesteine in Linsen oder Lagen sind daher häufig mit Glimmergneissen verbunden. Man hat auch auf die nicht schieferigen feldspathhaltigen Amphibolite die Bezeichnung Hornblendegneiss angewendet ohne Rücksicht auf die Gegenwart oder das Fehlen von Quarz. Es erscheint wünschenswerth die feldspathhaltigen quarzfreien Amphibolite aus der Gruppe Hornblendegneiss auszuscheiden und diese Bezeichnung auf Feldspath, Hornblende und Quarz enthaltende Gesteine ohne Rücksicht auf die Struktur zu beschränken, obwohl die Grenzen nicht scharf sein werden. Der für die Amphibolite bezeichnende Wechsel der Gemengtheile tritt auch hier hervor. Die Quantität der drei Hauptgemengtheile — Hornblende, Feldspath, Quarz — wechselt in eben so hohem Maasse und auf ebenso kurze Entfernung als die Zahl, Menge und Beschaffenheit der accessorischen Gemengtheile. Im Ganzen sind die Hornblendegneisse quarzarm; oft überwiegen die Plagioklase den Orthoklas, der bisweilen ganz fehlt, so dass man „Diorite“, „Syenite“, „Syenitgneisse“ aufführt. Oft ist das Gestein in der Art ausgebildet, dass Hornblendelagen mit Feldspathlagen wechseln, oft sind die Gemengtheile gleichmässig gemengt. Biotit ist viel häufiger als Muscovit vorhanden. Für die Fundorte sind die der Hornblendeschiefer zu vergleichen.

Gemengtheile. Die meist grüne, bisweilen mit Augit verwachsene Hornblende schliesst Rutil, Titanit, Magneteisen, Biotit ein und setzt sich in Chlorit oder Epidot um. Auch Glaukophangneiss wird erwähnt. Der Orthoklas schliesst Quarz, Glimmer, Granat, Titanit, Zoisit; der Quarz Flüssigkeiten und Biotit; der Biotit Rutil ein. Verwachsungen von Orthoklas und Quarz zu Schriftgranit, Umsetzungen der Plagioklase in Pseudophit, zonale Ausbildung der Feldspäthe kommen vor. Der z. Th. als Salit, z. Th. als Omphacit bezeichnete, bisweilen als Diallag ausgebildete Augit setzt sich auch in Uralit um. Rhombische Pyroxene werden angeführt. Der Epidot nimmt bisweilen in hohem Maasse zu; am Arlberg stellt sich in solchen Gesteinen Tridymit ein. Der an Einschlüssen reiche Granat dient oft als Strukturcentrum. Den Rutil umsäumt häufig Titaneisen, das nach aussen in Titanit übergeht, oder der Rutil ist vollständig in Titanit umgesetzt. Zu den spärlicheren Gemengtheilen gehören Muscovit, Zoisit, Orthit, Olivin, Titanit, Sapphirin (Grönland), Apatit (mit

Flüssigkeitseinschlüssen und häufig als Einschluss vorhanden), Zirkon, Kalkspath, Magneteisen, Schwefelkies, Graphit. Von sekundären Mineralien sind Epidot und Chlorit häufiger als Kalkspath, Asbest, Adular, Zeolithe, Anatas.

Der mit Glimmergneiss, auch mit Hornblendegesteinen, Zobteniten, Eklogiten verbundene Hornblendegneiss enthält Einlagerungen von Hornblendeschiefern, Biotit- und Muscovitgneissen, Kalksteinen.

Chemisches. Die nicht zahlreichen Analysen geben nach dem Vorwiegen der drei Hauptgemengtheile ein sehr wechselndes Bild:

I. Schweden. Mariedal, Lager im Gneiss No. 8 (s. p. 398). Hornblende, Feldspath, Quarz, Nordström. 1873.

II. Kyffhäuser, Rothenburg. Hornblende, Oligoklas (3 Ab + 1 An), Biotit, wenig Quarz, Granat, Schwefelkies. Noch $0{,}09\,\%$ Kupferoxyd und $0{,}47\,\%$ Titansäure. Streng. 1867.

III. Kyffhäuser. Bernthal. Vorwaltend Orthoklas; Hornblende; Plagioklas; Quarzkörnchen sehr vereinzelt. Streng. 1867.

IV. Bergstrasse, Auerbach. Orthoklas, reichlich Plagioklas, Hornblende, Biotit, Quarz. C. W. C. Fuchs. 1860.

V. Utah. Ogden Cañon. Orthoklas, Plagioklas, Hornblende, Quarz, Apatit, Biotit, Zirkon ($0{,}22 - 0{,}32\,\%$ ZrO^2, Woodward). Geol. Explor. of the 40. Parallel. 1877. 398.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	aq.	Summe
I.	50,28	13,40	5,25	9,21	3,66	9,40	5,33	1,70	1,95	= 100,18
II.	56,83	19,68	2,88	5,76	3,28	1,89	3,14	2,34	2,69	= 98,49
III.	65,54	17,70	2,45	1,01	0,36	2,33	4,77	4,44	0,69	= 99,29
IV.	66,48	15,73	5,83	—	1,32	2,94	4,47	2,05	0,47	= 99,29
V.	74,95	9,42	7,47	—	0,13	1,65	4,05	2,02	1,02	= 100,71.

Während die Analysen III. u. IV. nicht zu stark von denen mancher Biotitgneisse abweichen, entfernen sich die übrigen weit davon.

Fundorte.

Kyffhäuser. Der mittel- bis feinkörnige, dem Gneiss eingeschaltete Hornblendegneiss der Rothenburg und des Goldenen Mannes besteht aus Hornblende, Feldspath, Quarz; daneben finden sich Biotit, Magneteisen, Apatit, Titanit, Pistazit und Eisenkies. Der Feldspath ist vorwiegend Plagioklas; Orthoklas fehlt bisweilen ganz. Das schieferige, im Grossen stets Parallelstruktur zeigende Gestein enthält Lagen von Biotitgneiss (s. p. 401) und von feinschieferigem Muscovitgneiss (an der Südgrenze). Der letztere setzt sich aus Orthoklas, Mikroklin, Quarz, Muscovit, Plagioklas zusammen. Dathe. Erläuterungen zu Blatt Kelbra 1884. 41. Chemische Analysen der Gesteine gab Streng im Jahrb. Miner. 1867. 643. s. Analysen II. und III.

Sachsen. Himmelsfürst Fundgrube bei Erbisdorf. Der Granat und Rutil führende Hornblendegneiss bildet (wie der Hornblendeschiefer) eine Einlagerung im Gneiss. Um die Rutile liegt eine feine Hülle von Titaneisen und um diese eine von Titanit; die letztere wird von einer dünnen Schale dunkelbraunen

Biotits umgeben. Stelzner. Berg- und hüttenmännische Zeitung. 1883 No. 16. — Die Amphibolite der Sect. Annaberg sind durch Hornblendegneisse mit den Glimmergneissen verbunden. Schalch. 1881. 25.

Niederschlesien. Südlich von Reichenbach; W. von Frankenstein; im Gneiss von Weigelsdorf, Neudorf u. s. w. Granat führende, meist feinkörnige Hornblendegneisse bestehen aus schwarzer Hornblende, Plagioklas, Granat, Quarz, grünem Salit, Magneteisen. Bisweilen umgiebt eine aus Plagioklas und Quarz gebildete Zone, an welche sich ein Kranz von Hornblendekrystallen anschliesst, Anhäufungen von Granat- und Quarzkörnern. Die Räume zwischen derartigen rundlichen Massen sind erfüllt von feinkörnigen Salitkrystallen. Die Granatkörner erscheinen u. d. M. mit zahlreichen Quarzkörnern erfüllt. Die granatfreien Hornblendegneisse (Schönheyde) enthalten Plagioklas, bräunlichschwarze Hornblende, hellgrünen Augit, Quarz, Biotit, Apatit und Magneteisen. Bisweilen sind Hornblende und Augit verwachsen. Liebisch. Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 731. — Ostseite des Wachberges bei Grochau, SW. von Frankenstein. Ein feinkörniges, quarzarmes Feldspathgestein, das aus vorwaltendem weissem Plagioklas und kleinen schwarzen Hornblenden besteht, verläuft durch Zunahme der Hornblende in Hornblendegneiss, dessen Hornblenden z. Th. mit Magneteisen erfüllt und dessen Plagioklase z. Th. in eine pseudophitartige Substanz übergegangen sind. ib. 730. — W. von Reichenstein bei Follmersdorf, Niederhansdorf, Neudeck u. s. w. Der mit Hornblendeschiefer verbundene, in seiner Ausbildung sehr wechselnde Hornblendegneiss enthält Orthoklas, grüne Hornblende, Quarzkörner, Augit (z. Th. als Einschluss in Hornblende und Orthoklas), braunen Biotit nebst Titanit, Titaneisen, Eisenkies. Der Orthoklas (oft in Karlsbader Zwillingen) schliesst häufig Glimmer ein. Roth. Niederschlesien. 1867. 195 u. s. w. — Kupferberg-Kunzendorf s. p. 461 bei Hornblendeschiefer.

Fichtelgebirge. Münchberger Gebiet. Der Hornblendegneiss wechsellagert mit Glimmergneiss (s. p. 403) und Hornblendeschiefern. Neben Orthoklas, Quarz, Hornblende findet sich Omphacit; Plagioklas; weisser, grüner, selten dunkelfarbiger Glimmer; Granat; Apatit; Magneteisen; Zirkon; Schwefelkies; Eisenglimmer; zuweilen Enstatit. In plagioklasreichen Abänderungen („Dioriten") kommen Diallag und Olivin vor. Meist wechseln körnige Lagen von Quarz- und Feldspathstreifen mit solchen aus Hornblende, zu welcher sich Glimmer und Omphacit gesellt; selten sind die Gemengtheile gleichmässig gemengt. Wenn Feldspath und Quarz abnehmen und der Granat zunimmt, verläuft das Gestein in eklogitähnliche Gesteine. Neben der durchgängig tiefgrünen und feinfaserigen Hornblende kommt hellfarbige, breitgestreifte, strahlsteinähnliche vor. Bei der Bruchmühle enthält das dünngeschichtete und hornblendereiche Gestein aus Quarz und Plagioklas zusammengesetzte Linsen. Gümbel. Fichtelgebirge. 1879. 122 und 153.

Böhmer Wald. Um Eggetschlag, N. von Unter-Wuldau an der Moldau. Flaseriger Hornblendeschiefer verläuft in Hornblendegneiss, welcher durch körnig eingestreuten Quarz und Orthoklas ein feingestreiftes Ansehen erhält. Peters. Jahrb. geol. Reichsanst. 1853. IV. 128. — Muttersdorf. Hornblende,

Biotit und Orthoklas bilden mit wenig Quarz und Plagioklas einen mit Amphiboliten verbundenen, klein- bis mittelkörnigen Hornblendegneiss („Syenit"). Bei Hostau geht der körnigstreifige Hornblendegneiss aus Gneiss durch Aufnahme von Hornblende hervor. F. Hochstetter. ib. 1855. VI. 187. s. auch bei Hornblendeschiefer p. 463.

Pilsener Kreis. Zbinitz, NO. von Burgstadt. Durch Aufnahme von Hornblende geht aus Gneiss Hornblendegneiss hervor. V. von Zepharovich. ib. 1854. V. 262.

Sudeten. (Oesterr. Schlesien und Mähren). Gurschdorf, Altstadt, Blaschke u. s. w. Der nach Ost und West mit Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers verbundene, kaum schieferige Hornblendegneiss enthält neben Feldspath, Hornblende, etwas Biotit, wenig Quarz (oft in Orthoklas eingewachsen), Plagioklas zuweilen Granat, Magneteisen, Titanit. Hie und da gewinnen Quarz oder Feldspäthe das Uebergewicht. Roth. Niederschlesien. 1867. 215.

Grossherzogthum Darmstadt. Ober-Ramstadt. Verbunden mit Biotitgneiss. Mittelkörniger, dunkelgrüner Hornblendegneiss, welcher viel grünlichgrauen Orthoklas, kleine dunkelgrüne Glimmerschuppen, fein eingesprengten Schwefelkies enthält. R. Lepsius. Notizbl. des Vereins f. Erdkunde in Darmstadt. 1881. IV. Heft II. 9. Quarz wird nicht als Gemengtheil angeführt. Das Gestein enthält nur $59{,}_{00}\%$ Kieselsäure. — Auerbach. Orthoklas, Quarz, Hornblende, Biotit, Titanit, sehr reichlich Plagioklas, sekundär Epidot. Der im Hornblendegneiss auftretende Schriftgranit führt neben Orthoklas und Quarz etwas Plagioklas, Titanit, Orthit, Zirkon. Verbunden mit Kalkstein. C. W. C. Fuchs. 1860. — Ahlersbach. Ausschwemmungen mit Magneteisen, Anatas, Zirkon, Rutil, Titanit. Thürach. l. c. 55.

Schwarzwald. Dollenbachthal. Etwa gleichviel Hornblende und Glimmer neben den übrigen bekannten Mineralien und etwas Eisenkies. Sandberger. Untersuchungen über Erzgänge. 1882. I. 79.

Oberelsass. Gegend um Markirch. Linsen im jüngeren Gneiss oder dünne Lagen, welche mit glimmerfreien Leptiniten abwechseln. Das oft massige, dioritähnliche Gestein enthält Orthoklas, Plagioklas, schwarze Hornblende, Quarz, Glimmer, Graphit, bisweilen auch Granat. Durch Aufnahme von mehr Quarz und Glimmer entsteht granat- und hornblendehaltiger Gneiss, welcher in den gewöhnlichen Granatgneiss (s. p. 408) übergeht, oder das Gestein zeigt ausgebildete Parallelstruktur und bildet „gleichsam feldspathhaltigen Hornblendeschiefer." Groth. Abhandl. zur Specialkarte von Elsass-Lothringen. 1877. I. 438 f.

Dauphiné. Allemont. Der dunkle, quarzarme Hornblendegneiss zeigt u. d. M. grüne Hornblende, ziemlich viel Orthoklas und Plagioklas, in geringer Menge Quarz, fast farblosen Augit, reichlich Titanit, welcher häufig gelblichen Rutil einschliesst. Groth. Sitzungsberichte der bayerisch. Akad. 1885. 382.

Canalinseln. Serk, Le Coupé. Der dünnschieferige Hornblendegneiss ist sehr reich an lichtgrünlichem Augit. Cohen. Jahrb. Miner. 1881. I. 181.

Spanien. Galicia, Sierra Capelada. s. bei Hornblendeschiefer. — Vigo. Zirkonhaltiger Glaukophangneiss mit Orthoklas, Plagioklas, Albit.

Portugal. Cevadaes. Durchaus ident zusammengesetzt wie der vorgenannte Gneiss. Macpherson und Rosenbusch. Jahrb. Miner. 1882. II. 56.

Schweiz. Maderaner Thal, Nordabhang. Die wahrscheinlich linsenförmig den gneissartigen Gesteinen (s. p. 414) eingelagerten Hornblendegesteine sind meist als grobkrystalline, quarzarme Hornblendegneisse und als Strahlsteinschiefer entwickelt. Die ersteren haben glimmer- und quarzreiche Ausscheidungen und führen auf Klüften faserigen Asbest und Adular.

Dem aus häufig faseriger Hornblende, Plagioklas, rothbraunem, oft mit Hornblende verwachsenem Glimmer und sehr wenig Quarz zusammengesetzten Gestein am Ende des Hüfigletschers sind von Hornblende freie Partieen eingelagert, welche Glimmer, einen Feldspath und Quarz enthalten. Im Seebachtobel sind den Hornblendeschiefern eingelagert:

1. Ein Gestein, das schwarze stengelige Hornblende in einer aus grünen Augitkörnern und Plagioklas bestehenden Grundmasse enthält.

2. Ein blauschwarzes Gestein, das fast ganz aus stengeliger Hornblende, etwas Serpentin und einzelnen rothbraunen Biotitblättchen besteht. U. d. M. erkennt man als zweiten Hauptgemengtheil Olivin, auf dessen Spalten sich neben Serpentin sekundäre Eisenerze gebildet haben.

3. Ein Gestein, in dessen weicher, serpentinartiger, blauschwarzer Grundmasse Hornblende, etwas Glimmer und Eisenkies auftreten. Die lichtgrüne, im Dünnschliff farblose Hornblende ist das Muttermineral des Serpentines.

Am Ostabhang des Bristen ist saussuritartiger Plagioklas Hauptgemengtheil, daneben finden sich dunkelgrüne Hornblende, gelber stark verwitterter Glimmer und Quarzpartieen, welche u. d. M. als Körneraggregate sich darstellen. C. Schmidt. Jahrb. Miner. 1886. Beilagebd. IV. 409.

Graubünden. Südl. Abhang der Muretohöhe. In dem mit Glimmergneiss verbundenen Hornblendegneiss bilden grüne Hornblende und schneeweisser Feldspath ein grobflaseriges Gemenge. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1858. X. 202.

Ueber Hornblendegneiss der Penninischen Alpen s. bei Gneiss p. 413.

Arlbergtunnel. Wenig mächtige Einlagerung im Biotitgneiss, dessen Biotit ziemlich weit in den Hornblendegneiss eingreift. Neben überwiegender grüner Hornblende, Quarz und Feldspath findet sich Granat, Apatit, Rutil, Kalkspath (auch in Adern). Die Hornblende schliesst Rutil ein und wird auch vom Feldspath eingeschlossen. Bisweilen findet sich farbloser Epidot ein, durch dessen Ueberwiegen feldspath- und quarzarme Epidot-Hornblendegneisse (mit weingelbem Epidot) entstehen, welche z. Th. Tridymit enthalten. H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. 1885. XXXV. 82.

Salzburg. Oberpinzgau. Zwischen Ober- und Untersulzbachthal, ferner zwischen dem Velber Tauern und Ammerthal geht der Hornblendegneiss im Streichen allmählich in Glimmergneiss über. Peters. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 783.

Tirol. Bei Meran. Verbunden mit Glimmergneiss. Die vorherrschend feinkörnige Abänderung besteht aus weissem Feldspath, wechselnder Menge von Hornblende, etwas Quarz (der bisweilen ganz zurücktritt), führt bisweilen Biotit und Granat. Hie und da schliesst der Feldspath Granat ein. C. W. C. Fuchs. Jahrb. Miner. 1875. 821.

Steiermark. Südlich des Murthales, Grosser Gössgraben, Schladnitzgraben, Lobming u. s. w.

Die dünnschichtigen Hornblendegneisse erscheinen gebändert, weil in einzelnen Lagen die dunkle Hornblende vorwiegt, während die lichten, meist grobkörnigen Lagen häufig Granatkörner enthalten. Sie werden von grobflaserigen Gneissen überlagert. Vacek. Verh. geol. Reichsanst. 1886. 74.

Chalcidice. Longos. Im Hornblendegneiss wechseln rundliche Quarzkörner und Orthoklas lagenweis ab mit dünneren Lagen lichtgrüner Hornblende. In den Orthoklas-Quarzpartieen kommt ein fast farbloser Pyroxen vor. Magneteisen bewirkt die schwarze Färbung des dünnplattigen Gesteins. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 257.

Thessalien. Südlicher Vorgipfel des Ossa. In dem ziemlich deutlich schieferigen und etwas gestreckten Gestein werden runde Feldspathkörner von dunkelgrüner, stengeliger, oft in Chlorit umgesetzter Hornblende (z. Th. Glaukophan) umsäumt; daneben tritt Muscovit auf. U. d. M. sieht man in dem Orthoklas und dem sehr untergeordneten Plagioklas Einschlüsse von Hornblende, Epidot, Zoisit, Quarzkörnern. Ferner kommen spärlich Zirkon und Eisenkies (z. Th. zu Eisenoxyd verwittert) vor. An der Westseite des Ossa enthält der Hornblendegneiss reichlich Plagioklas, selbstständigen Quarz und Zoisit. Becke. ib. 1880. (2) II. 18—20.

Schottland. Insel Jona. Der aus fleischrothem Feldspath, Quarz, Hornblende, sehr spärlichem Biotit und sekundärem Epidot bestehende, gewöhnlich schieferige Hornblendegneiss enthält Einlagerungen von Quarz führendem, dunkelschwarzgrünem Hornblendeschiefer. Zirkel. Zs. geol. Ges. 1871. XXIII. 63. — Die schieferigen „fundamentalen Gneisse“ der Westküste von Schottland enthalten bald Hornblende, Quarz und Feldspath zu etwa gleichen Theilen, bald neben Quarz und Feldspath nur wenig Hornblende (und statt derselben etwas mehr dunkelgrünen Glimmer), bald neben Hornblende und Quarz nur wenig Feldspath. Häufig ist sekundär aus Hornblende entstandener Epidot. Hornblendeschiefer und Kalkstein sind dem Gestein eingelagert. U. d. M. sieht man noch etwas Plagioklas und Apatit, in hornblendereichen Abänderungen Titanit, im Quarz zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse. ib. 110. — Der „fundamentale (Laurentische) Gneiss des nordwestlichen Schottlands enthält Einlagerungen von Amphibolit, Hornblende-, Strahlstein- und Glimmerschiefern, Eklogiten, Kalksteinen“. Geikie. Textbook of geology. 1882. 640.

Norwegen. Der Hornblendegneiss von Korbo, SW. von Kongsberg, steht im Verband mit „Gabbro.“ Kjerulf. Udsigt u. s. w. 82. — An der Kongsvinger Bahn zwischen Hagasund und Sandnes tritt Hornblendegneiss auf. ib. 78. —

Telemarken. Der im Gebiet der Hornblendegesteine auftretende Hornblendegneiss (mit Plagioklas) zeigt in der Mitte der dicken Bänke häufig keine Schieferung; so am Mykle Jord bei Eidsborg. Herter. Zs. geol. Ges. 1871. XXIII. 381.

Schweden. Bl. Linde. SW. von Mariedal. Scharfbegrenztes Lager von Hornblendegneiss in grauem Gneiss. Das schwarze schieferige Gestein besteht aus Hornblende, kleinen Körnern von weissem Feldspath und von blaugrauem Quarz. Hummel. (Nordström) 1873. 9. (s. Analyse No. 1). — Bl. Borås. Häståsen, östlich von Vängtorp. Ziemlich grosse Hornblenden liegen in einer feinkörnigen Grundmasse, welche aus wenig Feldspath und Quarz, reichlichem rothem Granat und schwarzem Glimmer besteht. Stolpe. 1867. — Bl. Trosa, südlich von Erendal. Der Lager in grobem Granatgneiss bildende Hornblendegneiss enthält wenig Feldspath und Quarz, keinen Granat. Hummel. 1874. — Bl. Stafsjö. Nördlich von Krokek, östlich von Bäcksveden. Der Hornblendegneiss (Hornblendegranit der Karte) enthält Hornblende, Feldspath, Quarz, untergeordnet Biotit und Apatit. — Lilla Hammaren. Im Gneisse. Der Hornblendegneiss (Diorit der Karte) besteht aus überwiegender schwarzgrüner Hornblende, Feldspath (z. Th. Plagioklas), Quarz, Biotit, Schwefelkies. Roth. — Roslagen. Um Vaxholmen und Nortelge treten neben dem vorherrschenden Hornblendegneiss graue Augengneisse auf, welche Mikroklin, Oligoklas, Biotit, Magneteisen, Quarz neben vorherrschendem Orthoklas enthalten und in der Regel hornblendefrei sind. Wenn Hornblende eintritt, nehmen Feldspathaugen an Menge und Grösse ab; bei Zunahme der Hornblende verschwinden sie ganz, so dass ein Hornblendegneiss entsteht, welcher mehr Plagioklas als Orthoklas, ferner Quarz und Biotit führt. Ausserdem treten in dortigen Gneissen Linsen von massigen „Dioriten", (welche Plagioklas, Hornblende, Quarz, gewöhnlich auch Biotit, Magneteisen, Titanit, Apatit, Diallag, seltener rhombische Pyroxene und Olivin enthalten) und feinkörnige feinschieferige Hornblendeschiefer auf. — Bei Ålnäs, östlich von Rådmansö; bei Tomta, Lilltorp u. s. w. finden sich als Mittelglied zwischen Hornblendegneiss und „Gabbro" (s. p. 490) grauviolette „Diallaggneisse." Sie enthalten neben grauviolettem Plagioklas (meist Labrador) und Hornblende etwas Diallag, Biotit, Quarz, Epidot, Magneteisen, Apatit, Eisenkies. U. d. M. führen die Plagioklase Einschlüsse von runden, kleinen Körnchen, spärlichem Apatit, Magneteisen, Biotit, wahrscheinlich auch von Hornblende. Im Quarz sind dieselben Einschlüsse spärlicher vorhanden, daneben Gasporen und Flüssigkeitseinschlüsse. Der Biotit kommt theils als Gemengtheil in Blättchen, theils in Hornblende und Diallag eingeschlossen vor; die Hornblende, reichlicher als Diallag, bildet selbstständige Körner, während Diallag stets mit Hornblende und Biotit verbunden ist. Biotit und Hornblende beherbergen ausserdem Rutil. Svedmark. Sveriges Geol. Unders. Ser. C. No. 78. 1885. 7—12 und 102—106.

Åhlön. Kurckas. Grobkörnig; neben überwiegender Hornblende kommt weisser Plagioklas, Quarz und Glimmer vor. Kuhlberg. Archiv f. Naturk. Livlands u. s. w. (1) IV. 138. 140.

Halbinsel Kola s. bei Gneiss p. 418.

Ostsibirien. Umgebung des Baikalsees. An der Mündung der Selenga geht der Hornblendegneiss aus grauem Gneiss durch Aufnahme von Hornblende hervor. Mit der Zunahme der Hornblende, welche Biotit einschliesst, nimmt auch die Menge des Oligoklases, Titanites und Titaneisens zu; an der oberen Selenga, wo die Hornblende vorherrscht, tritt auch Labrador ein. Das massige Gestein enthält noch Apatit (auch als Einschluss in allen Gemengtheilen), Quarz, Rutil. Der Titanit schliesst Titaneisen ein oder sitzt Titaneisenlamellen auf. Die Menge des Rutils nimmt mit der des Biotites zu. Mit den Hornblendelagen wechsellagern regelmässig Quarzfeldspathlagen, in denen neben Oligoklas zonal gebauter Labrador und etwas Quarz (mit vielen Flüssigkeitseinschlüssen) vorhanden ist. Ferner kommen vor Streifen sehr feldspathreicher Hornblende und Leptinite, in denen neben vorwaltendem Oligoklas etwas Orthoklas und Quarz auftritt.

Eine bedeutende Entwicklung nehmen an der Selenga dunkelfarbige massige Amphibolite, in welchen die vorwaltende Hornblende reichlich Zirkon einschliesst, ferner schwache Lagen aus Quarz und zonal aufgebautem Labrador, sowie Apatit, Titanit, Rutil vorkommen.

In den Hornblendegneissen Transbaikaliens finden sich als unregelmässige Stöcke (amas) massige Granat-Amphibolite, die aus grüner, faseriger, strahlsteinartiger Hornblende und rothem Granat bestehen. U. d. M. erkennt man noch Biotit, Titanit, Titaneisen, etwas Plagioklas und sekundären Quarz; im Granat Einschlüsse der übrigen Gemengtheile. Bisweilen entstehen durch Zunahme des Granates Granatfelse. Vélain. Bull. géol. 1886. (3) XIV. 141.

Central-Afrika. Djurland. Zwischen dem Dimofluss und dem Molmulbach (cf. Petermann. Mitth. 1871. Taf. 7). Der mittelkörnige schieferige Hornblendegneiss enthält neben vorwaltender schwarzer Hornblende weisse Plagioklaskrystalle, sehr untergeordnet kleine weisse Quarzkörner. Liebisch. Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 718.

Grönland. Westküste. Fiskernaes. Der Hornblendegneiss enthält neben Sapphirin braunen Glimmer, smaragdgrünen und grünlichgelben Tremolit. Des Cloizeaux. Miner. 1862. I. 463; Kornerup. Jahrb. Miner. 1883. II. 191.

Nordamerika. In Wisconsin und Minnesota enthalten die Hornblendegneisse fast stets Augit, der oft von Hornblende, z. Th. Uralit, umsäumt wird. Irving. Jahrb. Miner. 1884. I. 224. — Wisconsin. Poplar river. Die grünliche Hornblende ist oft mit Apatit durchspickt; Orthoklas reichlicher als Plagioklas; ferner Quarz, Biotit, Magneteisen vorhanden. Wichmann. — Maryland. Jones' falls bei Baltimore. Auf Klüften finden sich Chabasit (Haydenit) und Heulandit. Dana. Mineralogy. 1868. 436. — Utah. Wahsatch Range, Ogden und Farmington Cañon. Der Hornblendegneiss enthält Plagioklas, Orthoklas, Hornblende, Quarz, Biotit, Zirkon, Apatit. (Auch Orthit nach Iddings und Cross.) Zirkel. Ber. sächs. Ges. d. Wiss. Leipzig. 1877. 160; King. Geol. Explor. of the 40. Parallel. 1877. 398. — Nevada. Nordende der Lake Range. Orthoklas nur spärlich neben Plagioklas; reichlich dunkelgrüne Hornblende; ferner Quarz,

31*

Apatit, Biotit. Plagioklas und Quarz schliessen Biotitblättchen ein. — Humboldt Mountains. Clover Cañon. Ebenso beschaffen, ausserdem noch Titanit. Die oft gebrochene Hornblende schliesst Magneteisen, der Apatit Flüssigkeiten ein. Zirkel l. c. 157 (und Microscop. Petrogr. 1876. 15. 20). Nach Iddings und Cross ist auch Orthit vorhanden. — Colorado. Park Range, Davis peak. In dem mit Biotitgneiss verbundenen Hornblendegneiss wechsellagern weisse, fast ganz aus Plagioklas bestehende Lagen mit hornblendereichen Lagen; ausserdem kommen Orthoklas und Apatit vor. Der Quarz schliesst flüssige Kohlensäure und andere Flüssigkeiten ein. Zirkel l. c. 33.

Argentinien. Prov. La Rioja, los Pozos, N. von Famatina. Im Gneiss. Der Cocardengneiss enthält in zurücktretender, kleinkörniger, aus Feldspath, Quarz und Hornblende bestehender Grundmasse 10—15 mm im Durchmesser haltende Körner von Quarz und weissem Plagioklas; um diese, besonders um die Quarzkörner, schmiegen sich bis 1 mm breite, dunkle Säume, welche nur aus Hornblende und Glimmer bestehen. U. d. M. zeigt die Grundmasse Orthoklas, Quarz, sehr reichlich Plagioklas, Hornblende und blassgrünen Glimmer, etwas Titanit, wenig Magnet- und Titaneisen, Apatit. Die grossen Quarzkörner sind sehr reich an Flüssigkeitseinschlüssen. — Sierra von Córdoba. Mit Gneiss wechsellagernd. Neben Hornblende, Orthoklas, Quarz findet sich noch Plagioklas, Magneteisen, Titanit (z. Th. in Hornblende und Orthoklas eingewachsen). Stelzner. Beitr. u. s. w. 1885. 23 u. 24.

Zobtenit.

In den krystallinischen Schiefern, zumeist in Verband mit Hornblendegesteinen, auch mit Serpentin, Chlorit- und Talkschiefern, treten als Einlagerungen und mit ihrer Umgebung durch Uebergänge verbundene Plagioklas-Diallaggesteine auf, welche petrographisch mit dem eruptiven Gabbro so vollständig übereinstimmen, dass die Einordnung bei ungenauen Angaben unmöglich wird (s. S. 186). Hier sind nur die Vorkommen aufgeführt, deren Zugehörigkeit zu den krystallinischen Schiefern sicher erscheint. Ohne Zweifel werden künftige Untersuchungen diese Zahl noch vermehren[1]). Ich habe schon früher für diese nicht eruptiven Plagioklas-Diallaggesteine den von L. v. Buch[2]) angewendeten Namen Zobtenit wieder aufgenommen, der sich durch seine Kürze und durch die Angabe eines sicher erkannten Vorkommens empfiehlt. Die sächsischen sog. „Flasergabbro", welche Linsen und Lagen in den Hornblendeschiefern der Granulite bilden, sind ebenfalls hierher gestellt. Aehnlich wie bei den eruptiven Gabbro zeigen sich olivinfreie und olivinhaltige Zobtenite in engstem Verband. Durch Zurücktreten des Diallags entstehen die in Norwegen verbreiteten Labradorfelse, in denen oft parallele schmale Lagen von

[1]) Wahrscheinlich gehören hierher die alpinen Saussurit-Diallaggesteine von Gross-Arl, Rauris, Monte Rosa, Mont Cervin, le Prese u. s. w. s. Bd. I. p. 193. Auch der durch Lacroix beschriebene Anorthitgabbro mit Titanit, Idokras und sekundärem Wollastonit von St. Clément, Puy-de-Dôme, gehört wahrscheinlich hierher. cf. Rosenbusch. Mikrosk. Phys. d. massigen Gest. 1886. 148. — [2]) „Man nenne die Gebirgsart Zobtenfels". L. v. Buch. Gesammelte Werke. I. 79. (Aus den schlesischen Provinzialblättern. 1797. Bd. 25. 341.)

Diallag, bisweilen auch von dunklem Glimmer und Granat, Ausscheidungen von Diallag mit Granat gemengt, ferner Hypersthen, Hornblende, Apatit, Magneteisen und Kiese auftreten.

Gemengtheile. Der Plagioklas (meist Labrador) ist oft in Saussurit (s. p. 188), der Diallag vom Rande und von Spalten aus in Hornblende (Strahlstein) umgesetzt. Daneben kommen untergeordnet primäre Hornblende, monokline und rhombische Pyroxene vor. Wo der Diallag in Smaragdit umgeändert ist, hat man die Bezeichnung Smaragdit-Gabbro, bei reichlicher Hornblende die Bezeichnung Hornblende-Gabbro gebraucht. Ferner sind beobachtet Quarz, Orthoklas, Biotit (z. Th. sekundär), Granat, Omphacit, Titanit, Magnet- und Titaneisen, Olivin, Apatit, Rutil, Spinell, Magnet- und Eisenkies, Graphit. Diallag, Olivin, auch wohl rhombische Pyroxene werden in Serpentin, die Olivine auch in Hornblende und radial faserigen Anthophyllit umgesetzt. Von sekundären Mineralien wird noch Epidot erwähnt.

Wie in den eruptiven Gabbro sind auch hier an Hypersthen reichere Gesteine vorhanden, welche geologisch nicht zu trennen sind.

Chemisches.

Die Analysen der Zobtenite (und Flasergabbro) stimmen mit denen der eruptiven Gabbro überein. Der Wechsel der chemischen Zusammensetzung entspricht zunächst der wechselnden Menge von Plagioklas und Diallag und dem in letzterem wechselnden Gehalt an Magnesia und Eisenoxydul. In der stets untergeordneten Menge der Alkalien überwiegt das Natron.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Wasser
1.	46,71	22,23	0,79	5,46	10,30	11,69	1,70	0,15	1,15
2.	46,01	22,57	—	2,79	7,42	17,77	1,71	—	0,96 a)
3.	49,90	16,04	7,81	—	10,08	14,48	1,68	0,55	1,46
4.	49,45	19,28	13,26	—	4,18	9,81	2,59	—	1,02
5.	48,25	12,44	17,87	—	8,60	11,34	0,98	0,27	1,84
6.	50,54	12,90	16,73		6,85	10,95	2,03	0,82	—

a) Glühverlust.

1. Niederösterreich. Langenlois. Vorwaltend Plagioklas; dunkelviolettbrauner Diallag; Olivin; spärlich Biotit, Rutil, Magnetkies. Summe 100, 18; sp. G. 3,017. Becke (Beauregard) in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 353.
2. Norwegen. Midsaeter Fjeld. Saussurit (sp. G. 3,19) und Diallag. Summe 99,23; sp. G. 3,01. Hiortdahl und Irgens 1862.
3. Sachsen. Penig. Etwas mehr Diallag als Plagioklas. Summe 102,00. Bunsen 1861; in Roth. Gesteinsanalysen 1861. 40.
4. Mahlitzsch bei Rosswein. Summe 99,59. Scherer. Jahrb. Miner. 1873. 687.
5. Wurlitz, Fichtelgebirge. Summe 101,59. Saussurit und Diallag. Bunsen 1861. l. c.
6. Dichter Gabbro von Böhrigen bei Rosswein. In den Eisenoxyden 2,28 % Manganoxydul. Summe 100,82. Scherer. l. c.

Fundorte. Sachsen. Hornblendeschiefer und Plagioklas-Diallaggesteine (Flasergabbro) des sächsischen Granulites. Die in den oberen Partieen des Granulites auftretende und als Flasergabbro[1]) bezeichnete Gesteinsgruppe besteht aus zwei innig verflochtenen Gesteinen: aus Hornblendeschiefern und aus Plagioklas-Diallaggesteinen, sog. Gabbro. Der letztere ist ein mittel- bis grobkörniges, häufig schwach flaseriges Gemenge von Diallag (am Rande oft in Hornblende umgesetzt), schwärzlichgrünem Hypersthen, weissem bis lichtviolettem, oft in Saussurit umgesetztem Labrador, accessorischem Titaneisen und Magnetkies; örtlich stellt sich auch Hornblende, Biotit, Olivin, Granat, Eisenkies, Magneteisen ein. Der meist gebänderte, aus wechselnden Lagen von Hornblende und Labrador bestehende Hornblendeschiefer wird bisweilen flaserig, bisweilen vollkommen dicht und verläuft dann durch Aufnahme von feinen Labradorlagen in das gebänderte Gestein.

Mitunter (Nieder-Elsdorf, NW. von Lunzenau) liegen in den ebenschiefrigen, dunkelgrünen, feinkrystallinen Hornblendeschiefern nur einzelne zollgrosse Diallage oder kleine, aus Labrador und Diallag gebildete, flache Linsen. Bei Mahlitzsch schalten sich ziemlich plumpe Linsen von körnigflaserigem Gabbro in die Hornblendeschiefer ein. An der Höllmühle bei Penig enthalten die liegenden, langflaserigen, Biotit führenden Hornblendeschiefer zahlreiche bis hühnereigrosse Augen von Diallag, während nach oben hin die grossen Linsen des Plagioklas-Diallaggesteins nur durch dünne Lagen von Hornblendeschiefer getrennt werden, welche in der Nähe der Linsen Diallagkörner enthalten, sodass die Gabbrolinsen von augigen Hornblendeschiefern umgeben werden.

Bei Böhrigen besteht der liegende, 90 m mächtige Complex aus verflochtenen Linsen und flammenförmigen Partieen von Gabbro und flaserigen Hornblendeschiefern, zwischen denen sich Lagen und Bänke gebänderter oder feinkrystalliner Hornblendeschiefer durchwinden. Auch hier nehmen diese in der Nähe des Gabbro Diallagkörner und Labradorlagen auf. Darüber folgt als Hangendes und etwa 30 m mächtig massigkörniger Gabbro mit vereinzelten Schmitzen dichten schwarzen Hornblendeschiefers von plattiger Klüftung. (Nach Dathe, Sect. Waldheim. 1879. 43, enthält dieser Gabbro Olivin und spärliche kleine Granaten, und ebenso viel Diallag als Hypersthen). Oberhalb Rosswein herrschen im unteren Theil Linsen von Gabbro und flaserigem Hornblendeschiefer vor, während im oberen Theile gebänderte, dünnschieferige Hornblendeschiefer überwiegen. In den ganzen Complex sind ausserdem Bänke und Linsen von Biotitgranulit und Granulitgneiss eingeschaltet. Häufig (z. B. An den Vier Linden unweit Rosswein) deuten nur grosse, auf der Oberfläche zerstreute Gabbroblöcke die Flasergabbrogruppe an, da die schieferigen und flaserigen Glieder leichter verwittern. Das Produkt ihrer Verwitterung ist als Walkerde bekannt. H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge. 1884. 22—28. — Zwischen Bahnhof Rosswein und den Vier Linden fand Becke durch grüne, radialfaserige Flecken auffallende Blöcke; die Flecken sind Umwandlungen von Olivin, der oft noch als Kern, oft als Serpentin vorhanden ist. Die innere bräunliche Zone

[1]) Diese Bezeichnung schlug Dathe in der Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 327 vor.

um die Kerne besteht aus Anthophyllit und etwas Magneteisen, die äussere lauchgrüne Zone aus Hornblende mit etwas Spinell und sekundärem Klinochlor. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 450. Labrador von dort analysirte Sachsse. Jahrb. Miner. 1884. II. 366.

Niederschlesien. Zobten. Der im engsten Verband mit Feldspath haltigen Hornblendeschiefern und Serpentin auftretende, meist grobkörnige Zobtenit besteht aus weissem Saussurit; oft vorwaltendem, unregelmässig begrenztem, dunkelgrünem oder grauem Diallag; etwas Magneteisen und Eisenkies. U. d. M. sieht man im Saussurit Einschlüsse von Hornblende, den Diallag oft ganz, zuweilen erst am Rande in Hornblende umgesetzt. — An den Steinbergen, nordwestlich von Jordansmühl, besteht der von Serpentin überlagerte Zobtenit aus Lagen von Saussurit und Diallag. Der letztere ist oft ganz in feinfaserige Hornblende umgesetzt. — In Verband und wechsellagernd mit Plagioklas haltigen Hornblendegesteinen und Serpentin tritt in der Baumgarten-Grochauer Berggruppe am Buchberg Zobtenit auf, der neben dem vorherrschenden, bläulichgrauem Labrador (1 Ab + 3 An), welcher z. Th. in Saussurit umgesetzt ist, schwärzlichgrünen Diallag, grüne Hornblende, Magneteisen, zuweilen Eisenkies als dünnen Anflug auf dem Diallag enthält. U. d. M. zeigt der Diallag Uebergänge in Hornblende, der Labrador Einschlüsse von Hornblendenadeln, der Saussurit Zoisitkrystalle, welche auch in den Drusenräumen und auf Kluftflächen des Saussurits auftreten. An der Grenze gegen den Plagioklas haltigen Hornblendeschiefer enthält der Zobtenit dünne Lagen strahlsteinartiger Hornblende, und südlich der Härtekämme überwiegt in dem mit Amphibolit und Serpentin verbundenen Zobtenit der zu Saussurit umgeänderte Labrador meist den hellgrünen Diallag. Im Saussurit erkennt man u. d. M. Zoisit und daneben Granat; der Diallag ist ganz oder zum Theil in Hornblende umgesetzt. H. Traube. Beitr. zur Kenntniss der Gabbro, Amphibolite und Serpentine des niederschlesischen Gebirges. 1884. 5; Roth. Niederschlesien. 1867. 130—133.

Fichtelgebirge. Dem Serpentin auf das Engste angeschlossene Zwischenmassen im Chloritschiefer an der Wojaleite[1]) bei Wurlitz (s. Analyse p. 485 No. 5), am Burgstall bei Förbau, am Haidberg bei Zell bilden grobkörnige, aus Saussurit (sp. G. 3,5) und hellfarbenem Diallag bestehende Zobtenite. Der Saussurit enthält Grossularkörner. Ferner tritt im Münchberger Gneiss ein feinkörniges, dunkelfarbiges Plagioklas-Diallaggestein auf, welches noch braunen Glimmer, Quarz, Titan- und Magneteisen, Omphacit, vielleicht auch Olivin enthält. Gümbel. 1879. 155. Ueber Gesteine des Ostbayerischen Grenzgebirges s. p. 463.

Böhmen. Um Wottawa und Wonischen bei Ronsperg ist mit dem Amphibolit Zobtenit verbunden. Er enthält neben Plagioklas (z. Th. zu Saussurit geworden) bis handgrosse Diallage, welche an den Rändern mit Hornblende verwachsen sind. F. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 784. — Heidberg, W. von Einsiedel. Begleitet von Serpentin kommen „gabbroartige

[1]) Bronzit kommt an der Wojaleite nicht vor. Der dortige Saussurit und Diallag sind l. c. 154 analysirt.

Gesteine, aus Saussurit und Diallag oder Bronzit bestehend vor. Auch Granat haltige Gesteine treten auf". A. von Klipstein. ib. 1851. II. (2) 33.

Grossherzogthum Darmstadt. Am Frankenstein und in seiner Umgebung (Steinbrüche am Billerstein, Brunnenberg, am kühlen Grund im Mühlthal u. s. w.) werden Hornblende haltige Plagioklas-Diallaggesteine und sehr grobkörnige, fast diallagfreie Hornblendegesteine durch meterbreite Bänke feinkörniger, Biotit und Titanit haltiger Hornblendegesteine getrennt. Die dichten bis grobkörnigen Zobtenite („Gabbro") führen Hornblende, Quarz, Apatit (oft reichlich als Einschluss in Hornblende), Magneteisen, Eisenkies, selten rhombische, mit Diallag verwachsene Pyroxene und meist sekundären Biotit. Oft sind vom Diallag nur kleine Kerne übrig, der Rest ist in Hornblende umgesetzt. Auf Ablosungsflächen sind grosse Hornblendekrystalle mit Kalkspath, Epidot, Schwefelkies und faserigen Aggregaten anderer Mineralien durchwachsen.

Zwischen diesen Gesteinen treten in drei Zügen Olivin haltige Zobtenite („Plagioklas-Diallaggesteine") auf, deren Diallag wohlbegrenzte, licht graubraune Körner bildet, während der in Menge zurücktretende Olivin fast wasserhell und frisch ist. Biotit und Hornblende sind selten, letztere bildet nur schmale Ränder um Diallag.

In dem dritten Zuge bei Niederbeerbach nimmt die Menge des Olivins zu, die des Plagioklases ab, rhombischer Pyroxen und Biotit sind häufig, Olivin und Diallag bisweilen fast vollständig in Serpentin umgesetzt.

In der Mordach bei der Glashüttenmühle und östlich von Eberstadt am Steigerts- und Biegelsberg treten Plagioklas-Hornblendegesteine mit und ohne Quarz und Glimmergehalt auf.

Chelius (Notizbl. des Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. 1885. IV. Folge, Heft 5. 24) lässt die Frage offen, ob die Plagioklas-Diallaggesteine zum Gabbro gehören oder ob sie als Diallag haltige Hornblendegesteine zu betrachten sind.

Niederösterreichisches Waldviertel. Loisberg bei Langenlois. Linsenförmige, nicht ganz scharfbegrenzte Massen in feldspathreichem Amphibolit. Vorwaltend sehr kalkreicher Plagioklas; daneben schwarzer Olivin; Diallag (wo letzterer fast ganz verschwindet, sieht das Gestein dem Forellenstein ähnlich); Magnetkies; Rutil; sehr spärlich Biotit. Der Olivin ist schwarz durch das auf Sprüngen abgesetzte Magneteisen; die Olivinkörner zeigen eine bräunliche Hülle aus einem sehr fein radialfaserigen Mineral (Anthophyllit), während die äusserste Hülle aus einem schuppigkörnigen Mineral (Hornblende) besteht. Der Diallag setzt sich in Hornblende um. „Olivingabbro". Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 352, s. Analyse 1. — In normalem Amphibolit desselben Gebietes liegen Linsen, welche aus einem dem Anorthit nahestehenden Plagioklas und aus Smaragdit bestehen. Der Smaragdit dieses „Smaragditgabbro" ist aus Diallag hervorgegangen. Ausserdem findet sich Augit verwachsen mit kleinen Plagioklasen. Am Dürnitzbiegel enthält das Gestein noch Quarz und Orthoklas, den Quarz nicht selten mit Orthoklas pegmatitisch verwachsen. ib. 364.

Penninische Alpen. Dent blanche. Das mit Arolla-Gneiss, Arkesin und Serpentin verbundene (s. p. 413), quer durch den Arolla-Gletscher gehende, vom

Petit Collon bis an die Dents de Bertol reichende Gestein besteht aus Labrador (oft in Saussurit verändert), lauchgrünem Diallag, Titaneisen; z. Th. nur aus derbem Labrador. Gerlach. Südwestl. Wallis. 1871. 124 und 169.

Graubünden. Oberhalbstein, Marmels (Marmorera). Das mit grünen Schiefern und Serpentin verbundene Gestein enthält neben derbem Labrador (z. Th. Saussurit) noch bronzefarbenen, wenn verwittert messinggelben Diallag und einige Serpentinkörner. Auf den Ablosungsflächen bedeckt sich das Gestein, welches nach den Grenzen seiner Verbreitung hin schieferig wird, mit dichtem und faserigem Asbest. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1857. IX. 246 bis 249.

Wallis. Saasgrat. Das Gestein besteht aus Saussurit, grasgrünem Smaragdit (nach Blum, Jahrb. Miner. 1868. 808, aus Diallag entstanden), weissem Talk (nach Blum aus Smaragdit entstanden), Granat, etwas Kupferkies, Glaukophan? Nach Kenngott (Jahrb. Miner. 1867. 776) findet man selten Rutil und Pyrrhotin. Nach Studer, Geologie der Schweiz. I. 323, steht der als Geschiebe in der Westschweiz verbreitete „Euphotid" in Verband mit Hornblendegesteinen.

Elba. Um San Piero. Gabbroartige Gesteine sind auf das Engste ver bunden mit Serpentin und sog. grünen Schiefern. Einer derselben erwies sich als ein spärlich Diallag und Hypersthen, Sphen und Rutil führender Hornblendeschiefer; ein zweiter als Serpentin mit Magneteisen und Enstatit?; ein dritter war ein schieferiges Gemenge von theilweis serpentinisirtem Olivin mit Hypersthen, Diallag und Magneteisen. In der Bavaticoschlucht, NO. von San Piero, verlaufen grob- und feinkörnige Hornblendegesteine stellenweis in Gabbro. Dallmer. Zs. f. Naturwiss. 1884. LVII. 275 und 276.

Insel Gorgona. Neben glimmer- und kalkhaltigen, gneissartigen Gesteinen, vorwaltenden Kalkschiefern, kalkhaltigen Glimmerschiefern, blaugrauen und violetten glänzenden Schiefern, Talk- und Chloritschiefern, Serpentin (ohne Bastit) treten feinkörnige serpentinhaltige „Gabbro" auf, welche z. Th. Linsen und Lagen in seidenglänzenden Talkschiefern bilden. Lotti. Boll. geol. d'Italia. 1883. XIV. 124.

Norwegen. Wahrscheinlich gehören hierher die p. 192 als Olivingabbro des nördlichen Norwegens aufgeführten Gesteine. s. auch A. von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1885. XL. 192. — An dem Jotunfjällen enthält der „Gabbro" Plagioklas, Diallag, Hypersthen, Biotit, grüne Hornblende (die letzteren beiden Gemengtheile nicht selten als Umrandung des Diallags), Apatit, Magneteisen, Granat, Spinell. In den Abänderungen, welche den Uebergang in die liegenden Schiefer vermitteln, sind die Pyroxene in Glimmer und Hornblende umgewandelt, Granat und Epidot entwickeln sich. Lokal stellt sich in den Schiefern Diallag, Hornblende, Granat und Feldspath (mit denselben charakteristischen Einschlüssen wie im Gabbro) ein. A. Sjögren. Jahrb. Miner. 1883. II. 65. — Südliche Bergenhalbinsel. Zwischen Hagevik und Skeie. In dem braunen Diallag führenden Saussuritgabbro wechseln olivinreiche und olivinarme Lagen; Diallag und Olivin werden

von Serpentinadern durchschwärmt. Bei Skeisbotten besteht der Gabbro aus Plagioklas, Diallag und Olivin. Reusch. Die Fossilien führenden krystallinischen Schiefer u. s. w. Uebersetzt von Baldauf. 1883. 45. 46. — Elsfjeld, Holsenoe. Der Labradorfels ist ein gleichmässiges Gemenge von dichtem weissem Labrador, lichtbraunem Granat, dunkelgrünem, oft Streifen bildendem Diallag. Der Saussuritgabbro von Midsaeterfjeld ist ein gleichmässiges körniges Gemenge von weissem Saussurit und hellgrünem Diallag. Analyse s. p. 485. Hiortdahl und Irgens. Geol. Undersökn. i Bergens Omegn. 1862. 21. — Arnevåg, NO. von Bergen. Der Labradorfels enthält Labrador, Diallag, Granat, dunklen Glimmer, Magneteisen. ib. 11. — Närödal, Fuss von Stahlheims Kleven. Der hellfarbige Labradorfels (La = 1 Ab + 5 An) enthält Diallag und Granat. Hiortdahl und Irgens ib.; G. vom Rath. Pogg. Ann. Bd. 138. 171; Tschermak. ib. 138. 168; Rammelsberg. 1870. ib. 139. 178. In dem z. Th. an Diallag sehr reichen und dann dunkelfarbigen Gestein, welches mit Parallelstruktur versehen ist, wechselt nach den von Kunth gesammelten Gesteinsproben die Menge des Labradors, Diallags und Granates in hohem Maasse. Roth. — Ekersund. Violetter Labradorfels zeigt neben dem herrschenden, nadelförmige Interpositionen enthaltenden Labrador in parallelen Bändern eingelagerte Hypersthenkörner, etwas Apatit und Magneteisen; im hellen Labradorfels ist der Labrador frei von Interpositionen. Ausserdem kommen einzelne Körnchen, wohl von Olivin, vor. Rosenbusch. Nyt Mag. f. Naturvid. 1883. XXVII. 304.

Schweden. Die im westgothländischen Magnetitgneiss nicht selten 200 bis 300 Fuss mächtigen und meilenweit verfolgbaren Lager sind im Innern massig, nach aussen dioritisch und gehen allmählich in Dioritschiefer und Hornblendegneiss über. Neben bräunlichem Plagioklas, Granat (meist um die Magneteisenkörner gruppirt), grünlichem Diallag (stets von einer körnigen Hornblendezone umgeben) findet sich meist auch Hypersthen, Quarz, Glimmer, Apatit. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1877. 386. Die sporadisch Olivin führenden Hyperitlager in Vermland gehen in der Regel im Liegenden „in Dioritschiefer und Hornblendegneiss über und sind dadurch mit dem umgebenden Magnetitgneiss eng verbunden.“ l. c. — Roslagen. Um Rådmansö,[1]) Beateberg u. s. w. Zunächst von „Diorit“ (d. h. massigem Amphibolit) umgeben bildet „Gabbro“ Linsen im Hornblendegneiss. (Ueber das Mittelgestein zwischen diesem und dem Gabbro s. p. 491.) Der Gabbro enthält Einlagerungen von Dioritschiefer und Gneiss mit kleinen Dioritlinsen, nimmt ferner an der Grenze gegen Diorit und Hornblendegneiss Quarz auf. Gemengtheile des Gabbro sind: Plagioklas (wesentlich Anorthit); dunkelgrüner Diallag (mit Hornblendesaum); Hornblende (namentlich am Rande der Gabbrolinsen); Olivin (z. Th. in Serpentin umgesetzt); Magneteisen; Schwefelkies; nur mikroskopisch finden sich Hypersthen, Augit, Biotit, Apatit, Graphit; sekundär Epidot und Zoisit (Saussurit).

U. d. M. lassen sich unterscheiden 1. Olivingabbro, z. Th. mit Augen, z. Th. reich an Hypersthen und graphithaltig. Die mit strahliger, smaragdgrüner Hornblende umsäumten Augen bestehen aus wechselnden Mengen von

[1]) S. p. 200, wo das Gestein unter Eukrit aufgeführt ist.

Hornblende, Diallag (oft in Uralit umgesetzt), etwas Augit, Hypersthen, Olivin (meist überwiegend), Magneteisen, Apatit, Schwefelkies. 2. Gabbro mit Anorthit und etwas Labrador, Diallag (z. Th. in Uralit umgesetzt), etwas Augit, Hypersthen, Hornblende, Magneteisen, Graphit. Die Hornblendehülle um Diallag, Augit und Hypersthen besteht aus krystallinen Körnern. 3. Hornblendegabbro mit Anorthit, etwas Labrador, Diallag, Augit, Hypersthen und reichlicher Hornblende. Ferner kommen an den Grenzen gegen den Gneiss Quarz- und Biotitgabbro vor, welche Plagioklas, Diallag, Hornblende, Quarz, resp. Biotit, Magneteisen, Apatit und Schwefelkies enthalten. Der Plagioklas ist oft in Saussurit umgesetzt; die graue bis grauviolette Gesteinsfarbe bedingen die Mikrolithe des Plagioklases und Quarzes, welcher letztere noch Flüssigkeitseinschlüsse enthält. Svedmark. Sveriges geol. Undersökn. Ser. C. 1885. No. 78.

Küste Labrador. Schon p. 195 wurde unter den Hyperstheniten und Noriten ein „Olivinnorit von der Paulsinsel" als wahrscheinlich nicht eruptiv angeführt. Cohen[1]) beschrieb von der Küste Labrador ein mittelkörniges Gestein, welches, aus Plagioklas und Diallag mit braunem Biotit, Magnet- und Titaneisen, Eisenkies bestehend, u. d. M. noch Hypersthen, Quarz und Hornblende zeigt. Den sehr ungleich vertheilten Hypersthen umsäumt meist Diallag in paralleler Verwachsung; der Quarz enthält Flüssigkeitseinschlüsse; die sehr spärliche, wohl primäre Hornblende umgiebt den Diallag oder ist mit ihm verwachsen.

Dies Gestein entspricht, wenn man es als nicht eruptiv betrachtet, den Zobteniten.

Wichmann, der die Hypersthen führenden Norite der Küste Labrador als eruptiv ansieht, beschreibt von dort auch ein grobkörniges Gemenge von Diallag und Magneteisen, in welchem mit dem Diallag Epidot verwachsen ist, während ausserdem Plagioklas, Olivin, Biotit vorkommen.[2]) Der „Norit" ist ein grobkörniges Aggregat von Plagioklas und Hypersthen mit Magneteisen und Eisenkies; eine dunkle Abänderung führt neben grossen Hypersthenen kleinere Plagioklasaggregate, Magneteisen, vereinzelt Diallag und Biotit. Die Hypersthene schliessen Plagioklas ein. Der Labradorfels der Küste Labrador enthält nach Wichmann (l. c. 489) zwar nicht Hypersthen, aber doch „wenn auch selten einen rhombischen Pyroxen," häufiger grüne compakte Hornblende, grüne, zuweilen von lichtgrünen Hornblendenädelchen umrandete Augitkörner, braunen Biotit, aber keinen Diallag.

Diese Ungleichheit der Zusammensetzung spricht, wie auch Cohen (l. c. 185) annimmt, für die Zugehörigkeit aller dieser Gesteine zu den kryst. Schiefern. Sicherheit darüber kann nur eine genaue Untersuchung an Ort und Stelle geben. Dasselbe gilt auch für die canadische „Anorthositformation der Laurentian series."

Augitgesteine.

Gesteine, welche wesentlich Augit enthalten, kommen nur spärlich und in kleinen Massen vor. Dahin gehört der Erlanfels von Schwarzenberg in Sachsen,

[1]) Jahrb. Miner. 1885. I. 184. — [2]) Zs. geol. Ges. 1884. XXXVI. 493.

einige als Begleiter von Serpentin und von Erzlagerstätten auftretende Gesteine, einige Lager im Kalkstein u. s. w. Es sind hier die Gesteine mit rhombischem und monoklinem Augit zusammengefasst worden. Die ganze Gruppe erscheint einigermaassen provisorisch. Ueber Augit haltige Gesteine mit Skapolith s. p. 417, über Augitgranulite bei Granulit.

Fundorte. Sachsen. Section Schwarzenberg. Erlanfels,[1]) Einlagerung in zweiglimmerigem Augengneiss. Zwischen Grünstädtel und Crandorf. (Paulus Knochen, Hohes Rad.) Dicht, lichtgrau bis graugrün, fast vollkommen massig. Neben überwiegendem Augit und Feldspath (Orthoklas und Plagioklas) noch Quarz, Vesuvian, Epidot, Biotit und Muscovit (an der hangenden und liegenden Grenze des Erlans nehmen die Glimmerflasern zu), Rutil, Titanit, Flussspath; ferner Zoisit (ob etwa Skapolith?), Axinit, Magneteisen, Kupferkies, Zinkblende, Bleiglanz. Auf Klüften Schieferspath, Flussspath, Stilbit und Prehnit. Schalch. 1884. 8. Teufelstein bei Bernsbach. Im Glimmerschiefer. Die aus vorwiegendem Granat bestehenden Lager werden von Erlanlagern begleitet. Der mit dem soeben beschriebenen übereinstimmende Erlan wird von einzelnen Muscovithäuten durchflasert. ib. 36. Auch das Erzflötz von „Unverhofft Glück an der Achte" besteht der Hauptsache nach aus lichtgrünem Salit und Quarz, dem (ausser den Erzen) fast stets noch Granat, Apatit, Flussspath, Titanit, Eisenglanz in schwankenden Verhältnissen beigemengt sind. Auf Klüften unter anderen Mineralien auch Axinit und Helvin. ib. 48. Auf „Zweigler's Fundgrube" führt das Salitgestein Olivin, Strahlstein, Serpentin, Granat, Kalkspath, Vesuvian u. s. w. ib. 53. — Section Johanngeorgenstadt. Am Zechenhübel. Im Glimmerschiefer. Der Erlanfels enthält wesentlich Augit, Feldspath und Quarz, accessorisch Titanit, Apatit und opake Erze. Grob- und breitstrahliger Pyroxenfels mit Sphalerit und Magneteisen bildet das Lager von „Menschenfreude am Fällbach." Schalch. 1885. 20 und 39. — Lager von St. Christoph bei Breitenbrunn. Im Glimmerschiefer. Z. Th. fast reines, feinkörniges bis dichtes Pyroxengestein; z. Th. ist der Pyroxen mit Granat, Hornblende, Vesuvian, Epidot, Apatit, Titanit, Rutil, Eisenglanz, Titaneisen, Magneteisen, Zinnstein, Wolfram u. s. w. gemengt. ib. 32. — Section Wiesenthal. Pyroxenfels-Blendelager im Glimmerschiefer an der Burkertsleithe. Graugrüner Augitfels (nebst untergeordnetem Pistazit) mit Blende und untergeordnetem Zinnstein, Schwefelkies, Magneteisen und Kupferglanz. Der Augit bildet oft mit Quarz durchzogene Aggregate, in denen der Quarz Apatit, Blende und Augitkryställchen einschliesst. Am Pöhlwassergrund ist der Augit des Augitfelses oft in eine vorwiegend aus Eisenoxyd bestehende Mineralmasse umgewandelt. A. Sauer. 1884. 35. — Ueber Egeran führende Augitschiefer von Hohendorf und Bärendorf, Section Elster, s. bei Contaktgesteinen.

Schweden, Vermland. Persberg. Im Eurit. Das Pyroxengestein besteht aus hellgrüner körniger Pyroxenmasse mit Granat, Epidot, Magneteisen in ungleichförmiger Vertheilung. Törnebohm. 1875. — Tunaberg s. bei Kalkstein.

[1]) Name nach dem Eisenhüttenwerk Erla bei Crandorf von Breithaupt gegeben.

Schlesien. Ostabfall des Eulengebirges. An der Sengellehne, der Kornetkuppe und dem Krähenberg ist mit Serpentin Enstatitfels vergesellschaftet. Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1885. LXIX.

Ueber Enstatitfels des Bronzitserpentins von Russdorf, Sachsen, s. bei Serpentin, über Enstatitfels von Böhmen im Amphibolit s. p. 463.

Böhmen. Bei Mřiz, im Granulitgebiet des Schöningers, SW. von Budweis, lagert zwischen Granatfels und Olivinserpentin ein dichter und lockerkörniger Enstatit-Bronzit-Omphacitfels. Das körnige Gestein führt neben meist vorwiegenden Enstatitkörnern dunkelgrauen bis blaugrünen Bronzit, etwas Chromaugit („Omphacit.“) Gelegentlich sind an die Enstatitkörner Mikrolithe von Picotit und Magneteisen angeschmolzen. Schrauf. Zs. Kryst. 1882. VI. 326. Der Chromaugit enthält $1{,}48\,\%$ Kali und $1{,}29\,\%$ Natron.

Badischer Schwarzwald. Rothbuck. Dunkelgrünes, dichtes Pyroxenplagioklasgestein bildet unregelmässige Schlieren im Gneiss. U. d. M. überwiegt hellgrüner Pyroxen (mit Einschlüssen von Titanit und Zirkon); der Feldspath (Anorthit, mit Einschlüssen von Pyroxen, Titanit, Zirkon) erscheint als Füllmasse zwischen den Pyroxenkörnern; Magneteisen bildet Körner. Auf Klüften treten sekundär Eisen- und Magnetkies auf. A. Schmidt. Geologie des Münsterthales. 1886. 83.

Frankreich. Morbihan, Pontivy. Pyroxenschiefer mit wenig Feldspath und Quarz. Der Pyroxen ist von Spalten und Rissen aus in eine dunkelgrüne Substanz umgeändert. C. W. Cross in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. (2) III. 389. Ueber ein Pyroxen-Granat-Idokrasgestein von Morbihan s. bei Gneiss p. 411.

Insel Thermia, W. von der Insel Syra. Die Hauptmasse des Omphacit-Glaukophanschiefers bildet dünnfaseriger bis breitstengeliger, grüner Augit (Omphacit), daneben kommen vor blassröthliche Granaten (auf deren Sprüngen Eisenglanz zu erkennen ist), dunkelblauer Glaukophan (welcher in Chlorit übergeht), weisser Glimmer (Paragonit?), Rutil (als Einschluss in Omphacit und Granat), sekundär Quarz. Oebbeke. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 644.

Ostsibirien. An der Selenga. Einlagerung in Hornblendegneiss. Das massige Gestein besteht wesentlich aus grünem Augit, enthält etwas Anorthit, Albit, Periklin, Titaneisen, Apatit, Sphen, Zoisit. Vélain. Bull. géol. 1886. (3) XIV. 152.

Canada. In Kildare wechsellagert weisser, spaltbarer Augit, welcher etwas braunen Glimmer enthält, mit Kalkstein. Logan. Geol. Survey of Canada. 1863. 466.

Wisconsin. Im oberen Wisconsinthal wechsellagert Augitschiefer mit Augitgneiss. Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus Quarz. Irving in Fifth annual report of the U. S. geol. Survey 1885. 211.

Hereroland. Hochfläche nördlich am Tsoachaub. Der dunkelgrüne Augitschiefer enthält in etwa gleicher Menge Augit und Quarz (mit Einschlüssen

von Titanit, Augit, Apatit), ausserdem etwas Orthoklas, Plagioklas, Hornblende und Titanit, der oft das Magneteisen zonal umgiebt. Wulf in Tschermak. Miner. Mitth. 1887. (2) VIII.

Hälleflinta.

In Schweden bezeichnet man dichte bis feinkörnige, muschlig brechende, meist ganz homogene, seltener durch Quarz, Glimmer oder Feldspäthe porphyrartige Gesteine der krystallinischen Schiefer, welche wesentlich aus Quarz und Feldspäthen zusammengesetzt sind, als Hälleflinta. Sie sind stets v. d. L. schmelzbar, werden durch Gneiss oder Glimmerschiefer begrenzt und wechsellagern auch mit den Kalksteinen derselben. Die Färbung liegt zwischen grau, grün, roth, braun, schwarz, bisweilen wechseln verschieden gefärbte Lagen mit einander (Dannemora), bisweilen findet sich Schieferung. U. d. M. erkennt man ausser Quarz und Feldspäthen (Orthoklas und Plagioklasen) bisweilen Hornblende, Chlorit, Magneteisen, Eisenglanz, Eisenkies, auf Klüften Chlorit, der auch die grüne Färbung des Gesteins bewirkt. Törnebohm giebt auch Turmalin und Epidot als accessorische Gemengtheile an.

Die in der Umgebung von Sala, Upsala, Dannemora, Utö, Persberg (Vermland), auf Bl. Salsta, Hjulsjö, Åmål, Nora, nördlich vom Fämundsee u. s. w. auftretende Hälleflinta zeigt grossen Wechsel in der chemischen Zusammensetzung wie die folgenden Analysen ergeben.

Analysen von Hälleflinta.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Glühverl.
1.	80,53	11,21	0,28	0,45	0,06	0,51	6,55	0,12	0,67
2.	78,02	14,36	0,70	0,26	1,46	0,34	1,41	2,04	0,40
3.	76,48	12,37	1,55	1,06	0,27	0,99	3,16	3,49	0,22
4.	74,72	11,93	—	1,94	0,46	1,31	0,65	8,12	1,09
5.	70,31	16,45	1,02	1,75	0,21	3,21	4,00	2,86	1,32
6.	65,00	14,58	3,04	1,58	1,96	2,72	4,94	5,38	0,44
7.	62,55	20,23	0,38	0,50	2,09	8,53	2,70	2,35	0,55
8.	72,75	11,89	4,75	—	s. Fe^2O^3.	0,84	2,04	6,89	0,74
9.	71,43	13,82	0,12	1,29	0,27	1,44	4,17	4,95	1,23 a)

a) Wasser.

1. Schweden. Örebrolän. Bl. Hjulsjö, südlich von Flackensjö. Santesson. Summe 100,38.

Hellroth, fast ganz dicht, hie und da ist ein Quarzkorn sichtbar.

2. Vestmanlandslän. Bl. Sala. Stampersbacken. Gumaelius. Summe 98,99. Sp. G. 2,75.

Grüngelb, dicht, wachsglänzend, hie und da ein Schwefelkieskorn.

3. Elfborgslän. Bl. Baldersnäs. Westseite von Oestra Solsjön, NO. von Tuletorp. Hummel. Summe 99,59.

In dichter hellbraungrauer Grundmasse sieht man einige Feldspath- und Quarzkörner. Das Gestein schliesst ein kleines Lager grauen Gneisses ein.

4. Upsalalän. Bl. Upsala. NW. von Oefverby. Stolpe. Summe 100,$_{22}$. In 1,$_{94}$ FeO sind 0,$_{20}$ MnO enthalten. Sp. G. 2,$_{72}$.
Dunkelblaugrau, feinkörnig bis dicht.
5. Ebenda. Kumla. Stolpe. Summe 101,$_{13}$. Sp. G. 2,$_{69}$.
Dunkelblaugrau, sehr feinkörnig, mit einzelnen Schwefelkieskörnern.
6. Vestmanlandslän. Bl. Sala. Schurf, W. von Åbykilen. Gumaelius. Summe 99,$_{64}$. In 1,$_{58}$ FeO sind 0,$_{64}$ MnO enthalten. Sp. G. 2,$_{725}$.
Roth, dicht.
7. Ebenda. Märrgölen. Gumaelius. Sp. G. 2,$_{72}$. Summe 99,$_{88}$.
Grau, dicht.
8. Bayern. Viechtach. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 214. Summe 99,$_{90}$.
Homogener, schmutzig gelblicher Pfahlschiefer.
9. Grauweisses, hälleflintartiges Gestein aus Biotitgneiss des Ostabfalls des Eulengebirges, Schlesien. Sp. G. 2,$_{606}$. Noch 0,$_{12}$% Titansäure, 1,$_{01}$% Kohlensäure und 0,$_{03}$% Phosphorsäure. Summe = 99,$_{88}$.
(Hampe.) Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1885. LXX.

Die Menge der Kieselsäure wechselt zwischen 54 und 83%; die Menge der Alkalien, von denen bald Kali, bald Natron überwiegt, ist meist grösser als die von Kalk und Magnesia; die meist geringe Menge der Eisenoxyde steigt in rother Hälleflinta (Bl. Upsala) auf 8%; das sp. G. liegt zwischen 2,$_{67}$ und 2,$_{864}$. Man sieht, dass bald Orthoklas, bald Plagioklas vorherrscht; wahrscheinlich sind unter den kalkreichen Abänderungen hornblendereiche vorhanden.

Aehnliche (d. h. wesentlich aus Quarz und Feldspäthen) zusammengesetzte Einlagerungen finden sich auch anderswo, in Tirol in Phylliten; in Schlesien in Biotitgneiss, Serpentin und Hornblendegesteinen; in Niederösterreich in Amphiboliten; im Quellgebiet des Czeremósz nach Zuber.[1]) Gümbel rechnet den Pfahlschiefer des Ostbayerischen Grenzgebirges (l. c. 219) hierher. Die Analyse des homogenen, feinkrystallinischen, schmutzig gelblichen Gesteins von Viechtach ist unter No. 8 angeführt. Weniger häufig ist das Gestein lichtgrünlich und zeigt etwas Glimmer oder ist porphyrartig durch Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Glimmerstreifen in dichter Grundmasse und verläuft in den Pfahlgneiss.

Am Ostabfall des Eulengebirges, Schlesien, sind nach Dathe[2]) dem Biotitgneiss 12 Lager eines hälleflintartigen Gesteins eingeschaltet. In dem graulich weissen, dichten bis feinkörnigen Gestein erkennt man u. d. M. neben Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Kaliglimmer noch Apatit, Rutil, Chlorit, Eisenkies. In der mikrokrystallinen, aus Feldspath, Quarz und Kaliglimmer bestehenden Grundmasse sind grössere Körnchen von Feldspath und Quarz mikroporphyrisch vertheilt. Zwei solcher Lager finden sich an der Nordostseite der Zeisigkoppe, zwei zwischen Kalkgrund und Steingrund, sechs zwischen Steingrund und Tiefengrund, zwei am Katzenkamm südlich von Neubielau. Analyse s. unten No. 9.

[1]) Jahrb. Miner. 1886. II. 366. — [2]) Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1885. LXX.

Granulit.

Eine aus sehr verschiedenen Abänderungen bestehende, dem Gneiss eingelagerte Gesteinsgruppe bezeichnet man als Granulit. Die best untersuchten sächsischen Granulite zeigen neben feinkörnigen, vorzugsweise hellfarbigen[1]), wesentlich aus Orthoklas, Quarz nebst Biotit und Granat bestehenden Varietäten (normalen und Biotit-Granuliten) noch dunkelfarbige Augit-Granulite, während im Böhmer Wald, im Ostbayerischen Grenzgebirge u. s. w. neben Granat-Granuliten auch Turmalin-Granulite, anderswo auch noch Hornblende-Granulite auftreten. Weder die mineralogische noch die chemische Zusammensetzung (s. p. 498) gestattet eine scharfe Begrenzung der Granulitgruppe, welche als eine Ausbildungsform der Gneisse zu betrachten ist. Die in Norwegen und Schweden als Granulite bezeichneten Gesteine sind hier aufgeführt. Nach Törnebohm zeichnen sich die schwedischen Gesteine durch grosse Kalkstein- und Erzlagerstätten (Eisenerze in Üto, Dannemora, Persberg; Bleiglanz in Sala; Zinkblende am Åmmeberg) aus.[2]) Auch darin liegt eine Abweichung von den deutschen erzarmen Granuliten.

Gemengtheile. Der Orthoklas ist oft als Mikroperthit ausgebildet, d. h. u. d. M. sieht man seine Verwachsung mit Plagioklaslamellen. Während Plagioklas und Mikroklin meist nur spärlich vorkommen, tritt in einem Theil der Augit-Granulite (mit rhombischen und monoklinen Augiten) Plagioklas als vorwaltender Gemengtheil auf. Die Orthoklase und Plagioklase, welche sich bisweilen in Kaliglimmer umsetzen, umschliessen Quarz, Granat, Cyanit, Rutil, Biotit, Apatit; die Quarze Rutil, Granat, auch wohl Flüssigkeiten; die selten rundum auskrystallisirten Granaten Quarz, Rutil, Spinelle, Fibrolith, Flüssigkeiten, selten Plagioklas, noch seltner Orthoklas.[3]) Die Granaten werden oft von Hornblende umsäumt oder von Hornblende und Augit, wozu sich Plagioklas gesellt,[4]) endlich setzt sich diese Hülle in Chlorit um. Zu den sehr ungleich vertheilten, accessorischen Gemengtheilen gehören Cyanit, Andalusit, Fibrolith, Turmalin, Hornblende, Muscovit, Rutil (bisweilen von sekundärem Titanit umsäumt), Magnet- und Titaneisen, Apatit, Zirkon,[5]) Spinelle (darunter Hercynit[6]), Orthit, Magnetkies, Eisenglanz, Skapolith.[7])

Bei Verwitterung liefert der Granulit Thon (Sachsen, Section Waldheim; Oesterreich unter der Enns, Bezirk Mautern).

Fundorte. Sachsen. Der oberen Stufe des Gneisses ist im sächsischen Mittelgebirge (begrenzt durch die Linie Döbeln-Hohenstein und Sachsenberg-

[1]) Daher der alte Namen Weissstein, welchen man auch auf anscheinend ähnliche, aber nicht mit Granuliten verbundene Gesteine ausgedehnt hat. — [2]) Jahrb. Miner. 1874. 138. M. Braun nennt das Gestein des Ammeberges Gneiss. Zs. geol. Ges. 1857. IX. 555. — [3]) A. von Lasaulx. Jahrb. Miner. 1872. 729; Lehmann. Altkryst. Schiefer. 1884. 222. — [4]) A. von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1882. 125. — [5]) In sächsischen lichten Granuliten fand Thürach (l. c. 16) spärliche farblose Zirkonkörnchen. — [6]) Zippe nannte so einen in Körnern schwarzen, im Dünnschliff tief grünen, unmagnetischen Thonerde-Eisenoxydul-Spinell. Kalkowsky. Zs. geol. Ges. 1881. XXXIII. 536. — [7]) Nach Törnebohm in einem Augit-Feldspath-Quarzgestein aus Granulit auf Ornö, Schweden. Jahrb. Miner. 1883. I. 245.

Rochlitz) eingelagert ein Complex mannichfacher, durch Wechsellagerung und Uebergänge verbundener Granulitvarietäten, welche concordante Einlagerungen von Augitgranuliten, Biotit-, Cordierit- und Granat-Gneissen, Amphiboliten, „Flasergabbro,“ Eklogiten, Serpentinen und Granatfels enthalten (s. Weiteres bei diesen).

Der Granulit, ein ebenschieferiges, feinkörniges, vorzugsweise hellfarbiges Gemenge, wesentlich aus Feldspath (Mikroperthit und zurücktretendem Plagioklas) und Quarz, in welchem Linsen, Körner oder Lamellen von Quarz die Schieferung bedingen, führt noch Granat (oft in Chlorit umgesetzt), Biotit, Cyanit, Andalusit, Fibrolith, Orthit[1]), Hercynit, mikroskopisch Rutil, Magnet- und Titaneisen, selten Turmalin[2]), lichtgrünen Spinell[3]), Apatitkörnchen. Nach den Gemengtheilen unterscheidet man als Varietäten: a) Normalen Granulit. (Weissstein): Orthoklas, Quarz, Granat, bisweilen mit etwas Cyanit und Hercynit. b) Cyanitgranulit: Neben Granat finden sich reichlich Cyanit und filzigfaserige Aggregate von Fibrolith (Röhrsdorf, Ebersbach). c) Hercynitgranulit: Auf den Schieferungsflächen liegen mehrere Millimeter grosse Flasern von Hercynit. (Rochsburg, Nieder-Elsdorf). d) Andalusitgranulit: Neben Granat, etwas Cyanit und Fibrolith stellen sich Andalusitaggregate ein, welche dem Gestein eine röthliche Färbung verleihen. (Um Waldheim und Geringswalde). e) Biotitgranulit: Zum Orthoklas und Quarz gesellt sich Biotit (niemals Muscovit), während Granat und Cyanit fast ganz fehlen.

Als Strukturvarietäten unterscheidet man 1. lang- und dünnflaserigen Granulitgneiss, der namentlich an der oberen Grenze der Granulite durch Zurücktreten der Ebenschieferigkeit entsteht, lokal auch granitisch-körnig erscheint. (Leisnig). 2. Augengranulit: Dünne ebenschieferige Lagen von normalem Granulit wechsellagern mit solchen von dunkelfarbigem Biotitgranulit und umschliessen augenartig rundliche bis flachlinsenförmige Einsprenglinge von Feldspath, von Granat, von Feldspath und Quarz oder von Feldspath und Granat. Die Feldspäthe schliessen Biotit und Apatit ein. (Tirschheim, Böhrigen, Hartenberg bei Rosswein.)

Im Ganzen herrschen die Biotitgranulite gegenüber den normalen Granuliten vor. Namentlich in ersteren treten als linsenförmige Einlagerungen, im Querschnitt als regelmässige Bänke erscheinend, Augitgranulite (Pyroxen- oder Diallag-Granulite, Trappgranulite älterer Autoren, Leptynites à diallage) auf. Die dunkelfarbigen, feinkörnigen bis dichten, unvollkommen schieferigen Gesteine enthalten Augite, (rhombischen Augit meist reichlicher[4]) als monoklinen), Plagioklas, Granat, Biotit, Quarz, Magnetkies nebst Apatit, Rutil, Eisenkies, Eisenglanz, Magnet- und Titaneisen. Dazu gesellt sich dunkle Hornblende, welche sich durch die Färbung von der sekundären, strahlsteinartigen, lichtgrünen, aus Augit entstandenen Hornblende unterscheidet. Namentlich die Menge des oft in Chlorit umgesetzten Granates und der Hornblende wechselt. In feinsplitte-

[1]) Nach Credner l. c. 11 nur im Tirschheimer Augengranulit in bis erbsengrossen Körnern. — [2]) Nach Lehmann. Altkrystalline Schiefergesteine. 1884. 210 und 227 nur in Augengranuliten von Tirschheim und der Höllmühle. — [3]) Kalkowsky. Zs. geol. Ges. 1881. XXXIII. 539. — [4]) Vergl. A. Merian. Jahrb. Miner. 1885. Beilagebd. III. 307.

rigen, grauen Augitgranuliten tritt neben Plagioklas feinfaseriger Orthoklas (Mikroperthit) auf, der Augit nimmt an Menge ab, der Biotit an Menge zu, und so vermittelt sich der Uebergang in die Biotitgranulite. Durch die Verwitterung wird der Augitgranulit rostgelb und zerfällt endlich zu einem eisenschüssigen Grus, in dem oft rundliche, concentrischschalige Blöcke liegen. H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge. 1884. 8—12. 16—19. Für normale Granulite wird, abgesehen von Thonerde und Eisenoxyden, als chemische Zusammensetzung angegeben I, für Orthoklas-Augitgranulite II, für Augitgranulite III.

	$SiO^2 + TiO^2$	MgO	CaO	Na^2O	K^2O
I.	$69{,}94—75{,}80$	$0{,}38—1{,}60$	$1{,}45— 2{,}41$	$1{,}80—3{,}30$	$3{,}95—5{,}94$
II.	$68{,}30—72{,}97$	$0{,}63—1{,}21$	$1{,}63— 2{,}84$	$1{,}46—3{,}16$	$1{,}38—3{,}46$
III.	$45{,}52—63{,}78$	$3{,}80—9{,}49$	$5{,}41—11{,}43$	$1{,}21—2{,}85$	$0{,}07—2{,}29$

Während die Zusammensetzung in I. sich der der Gneisse gleichstellt und in II. sich nähert, weicht sie in III. stark ab; mit der Zunahme des Gehaltes an Magnesia und Kalk sinkt die Menge der Alkalien und der Kieselsäure. Die Augitgranulite zeigen die abweichende Zusammensetzung der Spaltungsgesteine. — Am Bahnhof bei Waldheim fand Sauer im Granulit ein etwa 4 m mächtiges Gesteinslager, das neben vorwaltender albitischer Feldspathmasse enthält Prismatin (anal.; oft in Kryptotil umgewandelt), Granat (endlich in Biotit umgewandelt), Turmalin; Quarz fehlt ganz. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 704.

Böhmer Wald. Plansker Gebirge bei Krumau. Im Gneiss, verbunden mit Hornblendegesteinen und Serpentinen (nach Lehmann fehlen Biotit- und Cordieritgneisse sowie „Gabbro“). Neben biotitarmen treten häufig glimmerreiche Abänderungen, spärlich Turmalin-Granulite, (nach Lehmann auch Augit-Granulite) auf. Die beiden ersten enthalten wesentlich Orthoklas und Quarz, daneben etwas Plagioklas (Mikroklin und Sillimanit nach Lehmann. Altkryst. Schiefergest. 1884. 240 und 241), reichlich Granat, oft Cyanit, seltener noch Turmalin, welchen dann weisser Kaliglimmer, aber nie Cyanit begleitet. Bei Srnin und oberhalb Rothenhof liegen Kugeln aus Granulitmasse oder aus Quarz oder aus Orthoklas im feinschuppigkörnigen streifigen Granulit. In dem körnigen Turmalingranulit sind die Turmaline bald als feine Nadeln mit Granatkörnern gleichmässig gemengt in der körnigen Quarzfeldspathmasse zerstreut, bald bilden sie feine Krystallbüschel, welche dem Gestein ein gefleckteś Ansehen geben. — Bei Prachatitz und Christianberg, NW. von Krumau. Der Verband der Granulite ist derselbe wie beim Plansker-Gebirge; Turmalin-Granulite werden jedoch nicht angeführt. F. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 10. — Zwischen Ferdinandsthal und Rouden tritt zwischen Granitgneiss Granulit in kleinen schieferigen Partieen auf. ib. VI. 789.

Böhmen. Saazer Kreis. Zwischen Damitz und Warta, zwischen Klösterle und Kaaden, an der Eger. Im Gneiss. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 1857. VIII. 546. Der fast durchgängig feinkörnige, weissliche Granulit zeigt makroskopisch neben Feldspäthen und Quarz noch Granaten, vereinzelte Cyanite, auch wohl noch dunklen und hellen Glimmer. Ferner treten Glimmergranulite auf, welche den Uebergang in Gneisse vermitteln. U. d. M. überwiegt der Ortho-

klas den Mikroklin und Mikroperthit; alle drei schliessen Quarz, Granat, Cyanit, Sillimanit, Rutil, Biotit ein. Der oft vorhandene Plagioklas umschliesst Quarz, Rutil, Fibrolith, auch Granat und Biotit; der Quarz Rutil, Fibrolith, Cyanit, Granat und Flüssigkeiten. Der Sillimanit bildet dünne Säulchen und feinste strichähnliche Nadeln (Fibrolith). Der an Einschlüssen nicht reiche Cyanit enthält Rutil, Quarzkörnchen, Granat; der hyazinthrothe Granat Rutil, Fibrolith, Biotit. Bisweilen liegt zwischen einem aus Granat bestehenden Kern und einer aus Granat bestehenden Hülle eine Quarzzone. Rutil ist stets, Apatit und Zirkon sind spärlicher vorhanden. Meist findet sich Biotit (z. Th. mit Rutileinschlüssen), bisweilen auch Muscovit, welcher mitunter mit Biotit verwachsen ist. Dathe. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 25—35.

Mähren. Namiest. Normaler Granulit, oft mit Cyanit; ausserdem Diallag-Granulit. Oborny. Jahrb. Miner. 1867. 866.

Niederschlesien. Oberweistritz. Im Gneiss, verbunden mit Hornblendeschiefern und Serpentin. In dem meist an Granat und Biotit reichen Granulit finden sich neben Orthoklas noch Plagioklas, Eisenglanz, Eisen- und Magnetkies, Rutil; in den Granaten, besonders im Centrum, zahlreiche Einschlüsse. Roth. Niederschlesisches Gebirge. 1867. 100. cf. Kalkowsky. Gneissformation des Eulengebirges. 1878. 31. — Ueber die mit Serpentin und Zobtenit verbundenen Weisssteine s. bei Serpentin.

Fichtelgebirge. Bei Gefrees, der Eppenreuther Mühle, Haide bei Helmbrechts u. s. w. bildet der Granulit sehr untergeordnete Zwischenlager im Münchberger Weisssteingneiss (s. p. 403), dessen an Granat reiche Abänderung der Granulit darstellt. Accessorisch findet sich weisser Glimmer und Magneteisen. Gümbel. Fichtelgebirge. 1879. 129.

Ostbayerisches Grenzgebirge. Im Gneiss. In dem meist fein- bis mittelkörnigen, seltner dichten oder grobkörnigen Granulit findet sich neben dem vorherrschenden Orthoklas und Quarz noch Mikroklin, Plagioklas, Cyanit, Fibrolith, weisser und schwarzer Glimmer. Je nach dem Vorwiegen des (oft zu Brauneisen verwitterten[1]) Granates und des Turmalins lassen sich Granat- und Turmalin-Granulite unterscheiden. (Nach Lehmann kommt auch Augit-Granulit vor.)

Die mehr oder weniger schieferigen Granat-Granulite bestehen wesentlich aus Orthoklas, Quarz, Mikroklin, Plagioklas und Granat. Rödenbach bei Mähring. Mittelkörnig und flaserig schieferig mit fast erbsengrossen Granaten. Der den Orthoklas überwiegende Mikroklin schliesst Plagioklas und Quarz, der Granat Quarz und Fibrolith ein; Plagioklas und Orthoklas setzen sich in Kaliglimmer um. — Globenreuth bei Erbendorf. Mikroklin und Kaliglimmer sind reichlich vorhanden; der zurücktretende Plagioklas (10%) schliesst Quarzkörner ein; Orthoklas macht höchstens 4% der Feldspäthe aus. — Maisried bei Bodenmais. Mittel- bis grobkörnig. Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas in etwa gleicher Menge; Quarz (schliesst Flüssigkeiten und Fibrolith ein); Granat; kleine schwärz-

[1]) Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 339 und 525.

liche Glimmerblättchen. Die drei Feldspäthe, namentlich der Plagioklas, sind mit Quarz schriftgranitartig verwachsen und schliessen einzelne Fibrolithnadeln ein. — Waldheim bei Pleistein. Grobkörnig flaserig. Der reichlicher als Orthoklas vorhandene Plagioklas ist z. Th. mit Quarz schriftgranitartig verwachsen und bisweilen in Kaliglimmer umgesetzt, der Orthoklas meist als Perthit ausgebildet. Neben Quarz und Granat findet sich etwas Kaliglimmer und Turmalin. — Den grobkörnigen Granuliten, welche z. Th. Perthit führen, fehlt z. Th. Orthoklas ganz, während sie stets Kaliglimmer, etwas Turmalin, bisweilen Nigrin enthalten. Der Plagioklas setzt sich in lichten Glimmer um. Quarz und Granat enthalten feinste Fibrolithnadeln.

Die mannichfach ausgebildeten, oft körnigen und verbreiteten Turmalin-Granulite führen neben Turmalin besonders häufig Sillimanit, Fibrolith und Muscovit. Theresienstein bei Zwiesel. U. d. M. erkennt man Mikroklin, Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Turmalin, Kaliglimmer, Sillimanit, etwas Biotit und Apatit. Die dunkelbräunlichen Turmalinnadeln, oft mit lichtblauem Kern, schliessen Flüssigkeiten, Quarz und Apatit ein. — Spielhof bei Pleistein. Vorherrschend ist Plagioklas, Orthoklas zurücktretend, Mikroklin fehlt. Reichlich Kaliglimmer; Turmalinkörner nur vereinzelt. Dathe. Zs. geol. Ges. XXXIV. 12—25; Gümbel. Ostbayer. Grenzgebirge. 1868. 335—340. Die Schörlgranulite SW. von Plössberg entwickeln sich aus einem Schörl und Faserkiesel haltigen Gneiss und aus einem von Schörl, Quarz und Bucholzit zusammengesetzten Schörlschiefer. Gümbel. l. c. 533. — Im künischen Gebirge am Fallbaum tritt nach Hochstetter (Jahrb. geol. Reichsanst. VI. 35) Granulit auf.

Oberösterreich. Mühlviertel. Westlich von Ranariedel kommt Granulit (mit Granat und von rauchgrauem Quarz geflammt) in höchst unbedeutenden Lagern im Gneiss vor. Peters. Jahrb. geol. Reichsanst. 1853. IV. 236.

Niederösterreichisches Waldviertel. Am Mittellauf des Kamp ist der dem Gneiss eingelagerte und in diesen übergehende Granulit mit Diallag-Amphiboliten, Diallag-Granatgesteinen (s. bei Amphibolit) und Olivinfels verbunden, ohne in diese Gesteine überzugehen. Kleinkörnig bis dicht, deutlich schieferig. Der Orthoklas (75 % des Ganzen) enthält oft Plagioklaslamellen (Mikroperthit), während Plagioklas spärlich vorkommt; der Quarz bildet feine Linsen; der rothbraune Biotit fehlt bisweilen ganz; der blassrothe Granat schliesst mitunter Rutil, Zirkon, Quarz, Feldspath ein; der Fibrolith kommt in kleinen Quarzlinsen und als kleine Büschel im Feldspath vor. Ausserdem sind beobachtet Cyanit, Rutil, Zirkon, Apatit, Titaneisen. Muscovit fehlt ganz. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 223.

Niederösterreich. Gansbach bis Karlstätten. Verbunden mit Hornblendeschiefer und Serpentin, im Gneiss. „Obwohl im Ganzen der Granulit wenig Hornblende führt, so findet sie sich doch in einzelnen Lagen dicht eingesprengt und ihn schwarz oder mehr weniger blaugrau färbend, wie westlich von Goldegg, SO. von Gansbach, S. von Gurhof und am Südabhang des Göttweiger Berges“. Auch Cyanit und bräunlicher oder weisser Glimmer kommen vor. Czizek Jahrb. geol. Reichsanst. 1853. IV. 269.

Norwegen. Meraker, Kirkeby, Leret. Der Granulit besteht aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz. Die Feldspäthe enthalten z. Th. gelbliche Mikrolithe, die man für Epidot halten kann. Hie und da finden sich kleine Chloritblättchen, Epidotkörner und Kalkspath. — Hornblendegranulit[1]) von Kirkeby, Leret, Meraker. Feinkörniges Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Quarz mit grünen Hornblendesäulen, etwas Granat, Eisenerz und Schwefelkies. — Epidot führender Hornblendegranulit. Meraker Pfarrhof. In dem feinkörnigen Gemenge von Orthoklas, Quarz und Plagioklas liegen neben einzelnen grösseren Plagioklasen unregelmässig begrenzte grüne Hornblendesäulen, Epidotkörner und etwas Eisenerz. Kjerulf und Reusch. Norske Videnskabens Selskabs skrifter 1882. 90 und 135. — Gulfjeld, O. von Bergen. Vorwaltend weisser Feldspath, Quarz in grösseren, Granat in kleineren Körnern, hie und da Hornblendenadeln. Hiortdahl und Irgens. Geol. Undersögelser i Bergens Omegn. 1862. 23. — Röddals Höide. In Quarz-Orthoklasgrundmasse Quarz, Granat, Hornblende, Malakolith, auch Cyanit, Glimmer, Plagioklas, Eisenkies. Möhl. 1877.

Tilleviken am Fusefjord, südlicher Theil von Bergen's Halbinsel. In Verband mit Gneiss und Hornblendeschiefer. Granaten und grünliche Hornblende sind in weisser, feinkörniger, fast dichter Grundmasse vertheilt. Ausserdem findet sich etwas Chlorit. U. d. M. ist die Grundmasse ein Gemenge von Quarz, Feldspath mit etwas Epidot. Mit dem Granulit wechsellagert eine Abänderung, welche keine Hornblenden und Granaten, dagegen reichlich Chlorit führt, während chloritreicher Gneiss das Hangende bildet. H. Reusch. Die Fossilien führenden krystallinischen Schiefer von Bergen. Uebersetzt von Baldauf. 1883. 20.

Schweden. Die früher als Eurit (A. Erdmann) oder Hälleflintagneiss bezeichneten, in schwedischen Gneissen auftretenden Gesteine nennt man jetzt dort Granulite[2]) nach dem Vorschlage Törnebohm's. Es sind feinkörnige bis dichte, meist schieferige Gemenge aus Feldspäthen, Quarz und kleinblättrigem Biotit, zu denen bisweilen Granat, Hornblende, Magneteisen, Eisenkies, Muscovit hinzutreten. Man unterscheidet graue, rothe, grüne und Hornblende-Eurite.

Der Eurit am Persberg ist nach Törnebohm ein sehr feinkörniges Gemenge von Quarz und Feldspath mit ungleichmässig vertheiltem Glimmer und einzelnen grösseren Einsprenglingen von Quarz und Feldspath. In dem rothen Eurit von Gäddfors, Oerebro Län, fand Svedmark sehr reichlich Quarz, Plagioklas, Glimmer, Hornblende, Kalkspath und etwas Magneteisen (im Gestein $74,_{50}$ % Kieselsäure); in dem rothen Eurit bei Björnabergsfall, auf demselben Blatt Hjulsjö, Orthoklas und Plagioklas (beide spärlich), reichlich Kalkspath ($14,_{61}$ %), Hornblende (im Gestein $65,_{85}$ % Kieselsäure); im grauen Eurit von Sparbergsgrufva, Blatt Hjulsjö, Feldspath, Magneteisen, etwas Kaliglimmer (im Gestein $51,_{03}$ % Kieselsäure und $3,_{28}$ % Karbonate). Der feinkörnige grüne Eurit W. von Hullsten, Bl. Åmål, zeigt viele kleine Hornblendekrystalle in dichtem, schmutzig hellgrünem Feldspath nebst einzelnen Feldspathkrystallen, kleinen Quarzkörnern und dunkelbraunen Glimmerblättchen. (Im Gestein $56,_{22}$ % Kieselsäure; $3,_{83}$ % Natron;

[1]) Auch bei Drontheim ziemlich weit verbreitet. H. Reusch. Jahrb. Miner. 1883. II. 181. — [2]) G. de Geer schlägt den Namen Leptit vor.

$1{,}_{46}$% Kali.) Der Hornblende-Eurit nördlich vom kleinen Andsjö, Bl. Nora, besteht aus dünnen, scharfbegrenzten, schwarzen Hornblende-Glimmerlagen und aus hellrothen Quarz-Feldspathlagen, enthält auch etwas Schwefelkies. (Im Gestein $64{,}_{16}$% Kieselsäure.) Der kaum schieferige, grünschwarze Hornblende-Eurit (mit $51{,}_{60}$% Kieselsäure) vom Gipfel des Ekeberges, Bl. Nora, enthält reichlich weisse Feldspathkörner und etwas Quarz. Der feinkörnige Hornblende-Eurit der Haggrufvor, Bl. Nora, besteht aus einer verfilzten Masse von schwarzem Glimmer, dunkelgrüner Hornblende, weissen Quarzkörnern, grünweissem Feldspath, etwas Schwefelkies. Im Gestein $49{,}_{43}$% Kieselsäure. cf. Santesson. Kemiska Bergartsanalyser. 1877. 64. — Åmmeberg, Nordspitze des Wetternsees. Der Eurit (Granulit) besteht aus Feldspath (vorherrschend Orthoklas mit etwas Mikroklin und Plagioklas) und Quarz; daneben findet sich in wechselnder Menge Biotit, spärlich Muscovit, accessorisch Granat, Turmalin; vereinzelt Titanit, Hornblende, Apatit, Zirkon, Kalkspath; fast constant Skapolith (?). In streifigen Partieen treten auf von Erzen: Zinkblende, Bleiglanz, Kupfer-, Eisen- und Magnetkies, gediegen Silber. Im Erzlager und ausserhalb desselben vereinzelt werden Wollastonit, Granat, Vesuvian angetroffen. — Falun. Der glimmerarme Granulit ist reich an Hornblende und Augit. A. Sjögren. Jahrb. Miner. 1881. II. 52.

Dalarne. Vester-Silfberg. Der Granulit, welcher in granatreichen und quarzreichen Glimmerschiefer verläuft, enthält die Magneteisen führenden Karbonate und eine Reihe manganreicher Mineralien wie Igelströmit, Silfbergit, manganhaltigen Thonerdegranat, Mangan-Hedenbergit, Kalk-Manganspath, aus welchem Wad hervorgeht. Weibull. Jahrb. Miner. 1884. I. 20. — Schonen. Bl. Bäckaskog. Der dichte graue Hälleflintgneiss folgt dem durch die Seen Raslången, Kroksjön, Blistorpsjön bezeichneten Thallauf und enthält kleine Lager von Glimmerschiefer. G. de Geer. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 271.

Upland, Kirchspiel Walö-Bolarbo[1]). Der hellgraue, gleichmässig feinkörnige Eurit enthält u. d. M. Orthoklaskörner, etwas Perthit und Mikroklin, sehr vereinzelt Plagioklas, Quarz in unregelmässig begrenzten Körnern, spärliche Glimmerfetzen. Im Quarz und Feldspath sieht man Glimmermikrolithe und Einschlüsse, die möglicher Weise als Granat zu deuten sind. — Trälskär, Kirchspiel Namndö. Der röthlich graue, mit feinen parallelen Lagen von dunklen Glimmerblättchen versehene Eurit zeigt u. d. M. wechselnde Lagen mit und ohne Glimmer. Er besteht vorwiegend aus Orthoklas, daneben finden sich Quarz, Plagioklas, Biotit und Hornblende. — Westmanland. Kirchspiel Karbenning, Bennebo. Feinkörnig, hellgrau. Orthoklas; wenig Oligoklas und Mikroklin; Quarz; Glimmer hellfarbig, in grösseren Blättchen schwach, in kleineren Blättchen stark pleochroitisch.

Dalsland. Blatt Upperud, W. von Kappebo[2]). Einlagerung in „Kroppefjällsgneiss“ (Törnebohm.) Der rothe feinkörnige Eurit, in welchem Orthoklas mit

[1]) Die im Folgenden erwähnten Eurite verdanke ich der gütigen Mittheilung des geologischen Büreaus in Stockholm, ihre mikroskopische Untersuchung Herrn Dr. Tenne. — [2]) Das von mir an der von Törnebohm (Blatt Upperud. 1870. p. 28) bezeichneten Stelle gesammelte Gestein nennt Törnebohm „Quartsitsandsten“.

blossem Auge erkennbar ist, zeigt u. d. M. zwischen unregelmässig begrenzten Körnern kleinkörnige, rundliche Partieen und durch fetzenförmige Glimmer deutliche Parallelstruktur. Der überwiegende Orthoklas ist braunbestäubt; die Quarzkörner zeigen grösstentheils Spannungserscheinungen; Mikroklin, fraglich Mikroperthit, ist vorhanden. Die feinkörnigen Partieen bestehen aus denselben Mineralien und enthalten mehr Erzkörner als die grobkörnigen Partieen. — Grüner Eurit, Ö. vom Kingebol, Ånimskog Kirchspiel. In grüner, verworrenfaserigkörniger Grundmasse sieht man grössere Partieen von Chlorit und Körner von Epidot. U. d. M. erkennt man ausserdem stark pleochroitischen Glimmer, Kalkspath, Titaneisen (z. Th. in Titanit umgesetzt) und Magneteisen. Tenne und Roth.

Finland. Åhlön (Pargas.) Feinkörnige, hellfarbige Gesteine, welche in einer Quarzfeldspathgrundmasse Granaten enthalten und glimmerfrei sind. Der Feldspath ist bald nur Orthoklas, bald nur Plagioklas, bald kommt neben Orthoklas etwas Plagioklas vor. Håggais, Kurckas, Vallis, Skyttala. (Kieselsäure 72, 70—77,$_{75}$%). Kuhlberg. Arch. f. Naturkunde Livlands etc. 1867. (1) IV. 135 und 173. — Lappmarken. Zwischen Tana Elv und dem Enare See. Mit Gneiss und untereinander wechsellagern normale Glimmer-, dunkle und Turmalin-Granulite, sowie durch putzenartig eingestreute Hornblendenadeln charakterisirte „Forellengranulite.“ Die letzteren stehen in inniger Beziehung zu den dunklen Granuliten, welche Feldspath, Quarz, braunen Granat, Hornblende und Magneteisen führen. Die normalen und die Glimmer führenden Granulite enthalten accessorisch Plagioklas, Cyanit, Buchholzit, Graphit und Eisenkies. U. d. M. zeigen die normalen Granulite Orthoklas (Mikroperthit), Mikroklin und Plagioklas, Rutil, Apatit, Turmalin. Der rothe Granat schliesst Quarzkörnchen, Rutil, Turmalin, höchst selten Flüssigkeiten ein. Dathe nach Jernström. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 35—40. — Lappmarken. Südküste der Halbinsel Kola. Grosse Bäreninsel bei Poria Guba. In einem rothen, sehr feinkörnigen Gemenge von Feldspath und Quarz liegen feine Quarzlamellen. Ausserdem finden sich Granat und etwas brauner Glimmer. In einem anderen, ziemlich grobkrystallinen Granulit findet sich Mikroklin, ziemlich reichlich Plagioklas, Granat vereinzelt, Glimmer fehlt. Ein granatreicher, düsterrother Diallaggranulit von dort enthält vorwiegend Granat, daneben grünen Diallag, ferner Plagioklas, Quarz, braune Hornblende, Magneteisen und Eisenkies. Stelzner. Jahrb. Miner. 1880. II. 104.

Transbaikalien. Gebiet des Kiachta. Das fast weisse Gestein besteht u. d. M. aus Orthoklas und Quarz, daneben treten Plagioklas, Granat, Zirkon, Hornblende, Magneteisen, Chlorit auf. M. von Miklucho-Maclay. Jahrb. Miner. 1885. II. 150.

Westafrika. Gross Batanga. Das gelblichweisse Gestein sieht durch rostfarbige Flecke getigert aus. U. d. M. bilden Orthoklas, Mikroperthit (diese beiden vorwiegend), Plagioklas, Quarz ein feinkörniges Gemenge, in welchem reichlich Granat, Hypersthen, spärlich fast farbloser Augit, grüne Hornblende, brauner Biotit, Titaneisen, Rutil, Zirkon, Epidot, Chlorit in meist langgestreckten

Aggregaten, zumal aus Granat und Titaneisen zusammengesetzt, auftreten. Die Feldspäthe schliessen Rutil, Zirkon und Quarz; der Quarz Rutil und Flüssigkeiten ein. Granatkörner bilden eine Randzone um Titaneisen, Feldspath, Hypersthen und schliessen Rutil sowie Quarz ein. Ein fast dichter, dunkelbraungrauer Granulit von dort zeigt makroskopisch Granat und Titaneisen; u. d. M. fast nur eine aus Orthoklas, wenig Mikroperthit, Plagioklas, vereinzelten Quarzkörnern gebildete, gleichmässig körnige Masse. Die grossen Titaneisenkörner sind von Granat umrändert, und auch hier liegt zwischen beiden ein schmaler, von Erzkörnern erfüllter Saum der Grundmasse. Grüne Augit-Aggregate mit rhombischem Pyroxen werden von Granat umsäumt, welcher Rutil einschliesst. Ausserdem ist Rutil, Erz, grüne Hornblende, Biotit und reichlich Zirkon vorhanden. A. von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1885. 290 bis 296.

Argentinien. Sierra von Tucuman, Estancia el Bajo de Anfansa. Mit Gneiss wechsellagernd. In lichtgrauer, dunkelgefleckter und gestreifter, sehr feinkörniger Grundmasse sieht man Granatkörner, in den dunklen Flecken Hornblende. U. d. M. besteht die graue Grundmasse aus Quarz, Plagioklas und Orthoklas. Die dunklen Partieen werden durch garbenförmige, an den Enden zerfaserte Gruppen von Hornblendenädelchen hervorgebracht. Den Granaten und der Hornblende sind reichliche Körner von Quarz und Feldspath eingewachsen. Stelzner. Beitr. u. s. w. 1885. 22.

Eklogit. [1]

Als wesentliche Gemengtheile führt das körnige, rein krystalline, feldspathfreie, kaum schieferige, bisweilen durch Karinthin porphyrische Gestein Omphacit und Granat; daneben Hornblende (z. Th. Smaragdit und Karinthin), Quarz, Cyanit, Zoisit, Glimmer, ferner als untergeordnete Gemengtheile Glaukophan (Analysen s. Bd. I. p. 21), Zirkon, Apatit, Titanit, Titan- und Magneteisen, Eisen- und Magnetkies, Rutil, Bronzit[2], Olivin[3], Graphitschüppchen[4], sekundär Epidot, Chlorit, Magneteisen. Die accessorischen Gemengtheile nehmen in überaus wechselnden Mengenverhältnissen an der Zusammensetzung Theil.

Gemengtheile. Der gras- oder lauchgrüne, höchst wenig pleochroitische, im dünnen Schliff fast ganz farblose Omphacit schliesst Granat, Quarzkörner, Zirkon, Flüssigkeiten und Mikrolithe (ob von Hornblende oder von Augit?) ein und ist oft mit Smaragdit verwachsen. Er bildet vorzugsweise krystalline Körner und setzt sich vom Rande aus in ein dunkelgrünes, blättriges oder faseriges, dichroitisches Mineral um. (Analysen s. Bd. I. p. 23.)

[1]) Literatur ziemlich vollständig von P. Lohmann, im Jahrb. Miner. 1884. I. 83. Namen von Hauy wegen der früher nicht beobachteten Mineralcombination. — [2]) Schaumberg bei Oberkotzau. Gümbel. Fichtelgebirge 1879. 146. Auch Heiersdorf, Sachsen. — [3]) Bei Karlstätten; Fallser Höhe, Fichtelgebirge. — [4]) Nach Gümbel (Fichtelgebirge 146) am Tännig bei Stammbach.

Der rothbraune, bisweilen rundum auskrystallisirte Granat (Kalkthon- und Kalkeisen-Granat) führt oft im Centrum angehäufte Einschlüsse von Quarz, Zirkon, Cyanit, Omphacit, selten von Hornblende und Apatit. Bisweilen zeigen die Granaten eine deutlich abgesetzte Randzone, zwischen dieser und dem Granatkern auch wohl eine Quarzzone (Fallser Höhe bei Markt Schorgast[1]). Nicht selten ist Hornblende radial um den Granat gestellt, später umgiebt eine grüne Rinde von chloritischem Mineral den Granat, oder derselbe ist ganz in chloritisches Mineral umgewandelt (s. Bd. I. p. 359.) Der grasgrüne Smaragdit bildet krystalline Aggregate, ist oft mit Omphacit verwachsen und setzt sich in chloritartige Massen um. Die dunkelgrüne, oft reichlich vorhandene Hornblende (Karinthin) führt Einschlüsse von Rutil, Quarz, Granat und grünlichen Mikrolithen. Die selten ganz fehlenden Quarzkörner schliessen Omphacit, Hornblende, Rutil, Flüssigkeiten (oft mit Kryställchen, so bei Eppenreuth, Fichtelgebirge und an der Saualp) ein. Der häufig Zwillingsbildung zeigende Cyanit schliesst Quarzkörner ein und führt bisweilen braun- oder graufaserige Ränder. Der Zoisit ist meist frei von Einschlüssen, doch kommen solche von Omphacit und Flüssigkeiten vor. Der Glimmer, vorzugsweise Muscovit, zeigt bisweilen einen Rand von Biotit. Der Rutil bildet rothbraune Körner und gelbliche Prismen, die bisweilen mit Titaneisen oder Nigrin verwachsen sind[2]; der Glaukophan (Gastaldit) bildet kleine Säulchen. Den Rutil umgiebt nicht selten eine Zone[3]) von Titanomorphit (d. h. Titanit). Ob Zirkon vorkommt, ist nicht sicher festgestellt. Die früher durch v. Drasche[4]) als Hornblende-Eklogite[5]) bezeichneten Gesteine sind hier als granatreiche Amphibolite („eklogitartige Amphibolite") aufgeführt, welche durch Aufnahme von accessorischem Omphacit den Uebergang in Eklogit vermitteln. Nach der üblichen Art selten vorkommende Mineralien in dem Gesteinsnamen hervorzuheben, spricht man auch von Glaukophan-Eklogiten. Steht der Eklogit auf diese Weise mit Hornblendegesteinen (und Serpentin) in Verband, so kann man mit H. Credner[6]) die Eklogite der sächsischen Granulite als extreme Modifikation der Augit-Granulite auffassen. Der Eklogit bildet unbedeutende Einlagerungen, oft nur sehr kleine Linsen in Gneiss, Granulit und Glimmerschiefer.

Die chemischen Analysen der Eklogite zeigen, entsprechend der Zusammensetzung der Hauptgemengtheile und je nach der Quarzmenge, etwa 48—57% Kieselsäure, 11—16% Thonerde, reichlich Kalk, Magnesia, Eisenoxydul, wenig Alkali. Die Granaten des Fichtelgebirgischen Eklogites enthalten nach von Gerichten $3{,}_{98}$—$8{,}_{36}$% Magnesia.[7])

Fundorte.

Fichtelgebirge. Einlagerungen im Münchberger Gneisssystem (besonders im Hornblendegneiss und mit ihm durch Uebergänge verbunden), welche oft zu

[1]) E. R. Riess in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 191. — [2]) Sauer, Siegert und Rothpletz. Section Schellenberg-Flöha. 1881. 25. — [3]) Schalch. Section Annaberg. 1881. 24. — [4]) Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 91. — [5]) Dahin würden streng genommen wahrscheinlich die Gastaldit-Eklogite des Val Tournanche und sicher ein Theil der Geschiebe aus der Stura gehören. Die Eklogite des Valtellina, welche mit Amphiboliten verbunden sind, führen nach Cossa keinen Glaukophan. — [6]) Das sächsische Granulitgebirge 1884. 20. — [7]) Annalen d. Chemie u. Pharm. 1873. 171. 191.

mächtigen Linsen anschwellen. Weisser Stein bei Stammbach. Vorwaltend Omphacit und hellrother, meist scharf ausgebildeter Granat; ausserdem Karinthin (mit Quarzeinschlüssen), Cyanit, weisser Glimmer, Quarz, Rutil, Magnetkies. (Apatit, Titanit, ganz vereinzelt Zoisit. Riess in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 216.) — Eppenreuth. Braunrother Granat; graugrüne Omphacitkörner; Cyanit; Quarz; Apatit; Kaliglimmer; wenig Smaragdit; Eisenkies. (Rutil; Zoisit und Magneteisen nach Riess l. c. 227.) — Fallser Höhe bei Markt Schorgast. Dunkler Granat; schwarzbraune Adern von Karinthin; hellgrüner Smaragdit; wenig Omphacit; spärlich Cyanit, Olivinkörnchen, Apatit, Quarzkörner, Rutil, Schwefelkies. Gümbel. Fichtelgebirge 1879. 144 u. s. w.; von Gerichten gab, Ann. d. Chemie u. Pharm. 1873. 171. 184 und 1876. 185. 209, chemische Analysen. — Wustuben. Neben Omphacit und Granat reichlich Zoisit, Glimmer, Quarz; wenig Hornblende; Kaliglimmer von Biotitblättchen umkränzt; Rutil; selten Apatit und Eisenkies. Riess. l. c. 229.

Ostbayerisches Grenzbirge. Galgenberg bei Winklarn. Verbunden mit Hornblendeschiefern des Gneisses. Ueberwiegend Granat; daneben grasgrüner Omphacit; Hornblende, Quarz, Apatit, Rutil, Eisenkies. Riess. l. c. 218.

Sachsen[1]). Nächst Bahnhof Waldheim. Im Granulit. Vorwaltend lauchgrüner Omphacit und braunrother Granat; ferner gelber Titanit, Magneteisen, Quarz und Rutil. Sekundär Chlorit, Magneteisen, Epidot. (Dunkelgrüne Hornblende nur an den Grenzen des Lagers. Riess.) H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge. 1884. 20. Dathe. Jahrb. Miner. 1876. 349 und Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 325. — Heiersdorf, rechtes Muldengehänge. Im Granulit. Vorwaltend lichter Augit und Granat, daneben etwas Enstatit, Feldspath und Biotit. Credner, l. c. 20. (Von Dathe früher als Granat-Olivinfels beschrieben.)

Section Schellenberg-Flöha, Bahneinschnitt bei Thiemendorf. Eingebettet in schuppiges Granatglimmergestein des Muscovitgneisses. Neben Omphacit und Granat Hornblende, meist auch Quarz, Rutil, Nigrin, Titan- und Magneteisen, Zoisit, Cyanit, Schwefelkies. Sauer, Siegert und Rothpletz. 1881. 24. — Section Zschopau. N. von Grünhainichen. In Zweiglimmer-Gneiss eingelagert, mit Uebergängen in Amphibolit. Vorwaltend Omphacit und Granat; spärlich Muscovit und Quarz; ferner Rutil, Titaneisen, Zoisit, Cyanit. Auch grobkrystalline, aus Zoisit, Quarz und Cyanit bestehende Ausscheidungen. Die Menge des Karinthins schwankt. Schalch und Sauer. 1880. 14. — Section Wiesenthal. Im engsten Verband mit Amphibolit des Muscovitgneisses des Glimmerschiefers. Neben Omphacit und Granat stets Rutil, oft auch Zoisit, Hornblende, Muscovit und Quarz. Durch Zunahme der Hornblende Uebergänge in Amphibolit. Sauer. 1884. 29. — Section Marienberg. Im Gneiss. Linkes Gehänge des Sandbachthals. Vorherrschend Granat und lichtgrünlichweisser Omphacit; daneben Quarz, Rutil und einzelne Schüppchen weissen Glimmers. Schalch. 1879. 22. — Section Zöblitz. S. von Blumenau; W. von Pockau u. s. w. Im Gneiss. Frei von Cyanit. Hazard. 1884. 19. cf. Riess. l. c. 228.

[1]) Weitere Fundorte s im Jahrb. Miner. 1884. II. 28. Nach Sauer und Schalch erscheint der Nachweis von Zirkon in erzgebirgischen Eklogiten bis jetzt nicht sicher erbracht.

Voigtsdorf bei Freiberg. Neben Omphacit und Granat tritt die Hornblende zurück, Quarz ist reichlich. U. d. M. noch Apatit, Rutil, Eisenkies. Riess. l. c. 218. — Sect. Sayda. Am Galgenberg bei Voigtsdorf und bei Pillsdorf. An Omphacit sehr reiche Eklogitlinsen in feinschuppigen granatreichen Muscovitgneissen. Beck. 1886. 11.

Westl. Erzgebirge. Zwischen Hartenberg und Loch. Im Glimmerschiefer. Der licht graubräunliche Eklogit besteht aus weisslichen bis grauen Smaragditnadeln und rothbraunem Granat. U. d. M. enthält der Granat im Centrum Smaragdit, Apatit, Magneteisen, Flüssigkeiten eingeschlossen; der Smaragdit Granat und Apatit. Als weitere Gemengtheile ergeben sich Apatit, Magneteisen, brauner Glimmer, Quarz, etwas Orthoklas. — Herrenmühle bei Joachimsthal. Im Glimmerschiefer. Grünlich, dunkelgefleckt. In lichterer homogener Grundmasse sind Smaragdit, kleine Granaten und Pyrrhotin erkennbar. U. d. M. zeigt der Granat fast stets eine Hülle von grünen Hornblendemikrolithen und im Innern zahlreiche Einschlüsse. Apatit tritt ganz zurück. Laube. Geologie des böhmischen Erzgebirges. I. Theil. Prag. 1876. 71.

Niederösterreichisches Waldviertel. Altenburg SW. Kleine Einlagerung im Glimmergneiss. Dunkelrother Granat; schön grüne Hornblende (oft radial um Granat gestellt, häufig Rutil einschliessend); blassgrüner Omphacit (oft mit Hornblende verwachsen und Feldspath einschliessend); Apatit, Rutil, sehr untergeordnet Feldspath, reichlicher an der Grenze gegen den Gneiss. Im Granat u. d. M. Einschlüsse von Flüssigkeiten und Rutil, selten von Hornblende und Omphacit. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 317—321.

Nieder-Oesterreich. Karlstätten und Gurhof. Einlagerung im Granulit und mit Serpentin verbunden. Lauchgrüner Omphacit (mit Diallagstruktur und oft von olivingrünem Smaragdit umgeben), Granat, Smaragdit, Magneteisen. Aus Smaragdit gehen chloritartige Massen hervor. Auch Olivin ohne Spur von Serpentinbildung findet sich. Tschermak. Sitzungsber. Wiener Akad. I. Abtheilung. 1867. LVI. 276. und Miner. Mitth. 1871. 44.

Steiermark. Eibiswald. Granat, Omphacit, Hornblende, wenig Quarz. Mauthner in Tschermak. Miner. Mitth. 1872. 261. — Teinach, Bachergebirge. (Verbunden mit Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers. v. Zollikofer. Jahrb. geolog. Reichsanst. 1859. X. 204.) Intensiv grüner Omphacit (mit Smaragdit verwachsen), Granat (mit Cyaniteinschlüssen), Zoisit, Cyanit, dunkelgrüne Hornblende, Rutil. Kein Saussurit vorhanden. Riess. l. c. 201.

Kärnten. Saualp. Einlagerung in Gneiss. Granat; Omphacit (auch mit Smaragdit verwachsen); weisser Zoisit (bisweilen als Saussurit beschrieben); Cyanit; Rutil; Quarz (mit Einschlüssen von Rutil und Flüssigkeiten); bisweilen reichlich Karinthin. Um die Granatkörner findet sich stets eine Zone grüner Hornblende. v. Drasche in Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 87.

Tirol. Lienz, Pusterthal. Dunkelbraunrothe Granat-Rhombendodekaëder (mit Einschlüssen von Smaragdit, Rutil, Apatit, Magneteisen); Omphacit, zuweilen vorherrschend (schliesst Zoisit ein); grünlichgelber Glimmer; Smaragdit; Rutil; Magneteisen; wenig Quarz. Lohmann. l. c. 99.

Baden. Zwischen Hausach und Wolfach, wo die Gutach in die Kinzig mündet. Der röthliche Granat (mit zahlreichen Einschlüssen von Rutil, Magnetkies, Quarz, Apatit, Glimmer) zeigt an einzelnen Stellen eine gelbgrüne Umrandung; Omphacit (mit Einschlüssen von Rutil und von Quarz); Smaragdit; Rutil; wenig Zirkon; Glimmer (mit Einschlüssen von Quarz); Magnetkies. (Quarz und zu Saussurit veränderter Plagioklas finden sich in dem „eklogitartigen Amphibolit von Haslach" nach Riess in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 239.) — Willmedobel, SW. Abhang des Kandel, NO. von Freiburg. Herrschend graugrüner Omphacit, daneben fast farblose Granatsplitter, Magnetkies, u. d. M. noch Magneteisen, Rutil, Hornblende (fast farblos), Quarzkörner. P. Lohmann. Jahrb. Miner. 1884. I. 97.

Schweiz. Canton Wallis, Saasthal. Hellgrüner Omphacit, röthlicher Granat mit lauchgrüner Umrandung, stengeliger Glaukophan. U. d. M. sieht man im Granat Einschlüsse von Rutil, Magneteisen, Quarz; im Omphacit von Zoisit; im Glaukophan von Quarz, Zirkon resp. Rutil. Ferner finden sich Zirkon, Rutil, Magneteisen, winzige Quarzkörner, einzelne Säulen von Zoisit. — Zermatt, Nicolaithal[1]). Dunkelgrün umränderter Granat (schliesst Rutil, Magneteisen, Apatit, Omphacit ein); Omphacit; Smaragdit; Glaukophan; Rutil; feinvertheiltes Erz; reichlich Glimmer (mit Einschlüssen von Rutil); Quarzkörner (mit Einschlüssen von Rutil und Glaskörnern;) nach Rosenbusch auch Sismondin. Lohmann. ib. 101.

Frankreich. Dép. Marne et Loire. Faye. Lichtlauchgrüner Omphacit (schliesst Smaragdit ein); Granat (schliesst Omphacit und Rutil ein); Quarzkörner (mit Rutileinschlüssen.) Zirkon selten; Magneteisen. — Loire inférieure. St. Philbert de Grand-Lieu. S. von Nantes. (In Glimmerschiefer nach Baret. Jahrb. Miner. 1883. II. 174.) Der röthliche Granat ist dunkelgrün umrändert, der Omphacit schliesst Smaragdit ein. Rutil und Quarz sind selten; Magneteisen. Lohmann. l. c. 103. — Morbihan. Pontivy. Der schieferige Eklogit enthält stark vorwaltenden Omphacit und Granaten (am Rande in Chlorit umgesetzt) als wesentliche Gemengtheile, daneben Cyanit, Quarz, Rutil. C. W. Cross in Tschermak. Miner. Mitth. 1881. (2) III. 410. Ueber Glaukophan-Eklogit der Insel St. Groix, Bretagne s. p. 431 bei Glimmerschiefer.

Italien. Val Tournanche, italienischer Abhang des Matterhorns. Gastaldit-Eklogit mit Rutil. Cossa. Jahrb. Miner. 1880. I. 163. — Als Geschiebe fand G. H. Williams in der Stura zwischen Germagnano und Lanzo Eklogit, der aus Glaukophan, Granat, Quarz, Rutil, etwas Augit und Eisenkies besteht. Der Glaukophan (über 50% des Gesteins bildend) schliesst Granat ein und erscheint selbst als Einschluss in Granat und Quarz, während Rutil in allen Gemengtheilen als Einschluss vorkommt. Ein zweites Gestein von dort enthält neben Glaukophan reichlich Omphacit und Arfvedsonit, ein drittes Gestein ist ein Omphacit-Eklogit mit accessorischem Glaukophan, Quarz, Rutil und Schwefelkies. Jahrb. Miner. 1882. II. 202.

[1]) Die Angabe l. c. „Zermatt im Bagnethal (dasselbe mündet bei Martigny in's Rhonethal)" klingt recht wunderlich.

Podbrdje. Graugrün und feinkörnig. Die lichtrothen Granaten zeigen chloritischen Rand; lichtbrauner Augit; Quarz. C. von John. Bosnien und Hercegowina. 1880. 282.

Insel Syra. Glaukophan-Eklogit, eingelagert in Glaukophan führenden Glimmerschiefer. s. p. 438. Gleichmässig aus rothem Granat, grünem Omphacit und blauem Glaukophan[1]) zusammengesetzt; ferner Muscovit, Quarz, Zoisit, Rutil, Eisenkies. Im Omphacit finden sich Einschlüsse von Glaukophan und von sekundärem Chlorit, im Granat von Quarz; auf Rissen des Omphacites ist Eisenoxydhydrat abgesetzt. Sekundär Biotit. O. Luedecke. Zs. geol. Ges. 1876. XXVIII. 269. cf. Rosenbusch. Mikrosk. Physiogr. der Mineralien. 1885. 453.

Norwegen. Söndmöre. Almeklovdal. Im Gneiss und verbunden mit Olivingesteinen. Rothbrauner Granat (z. Th. mit Einschlüssen von Rutil und Magnetkies); Omphacit; Quarz; Rutil; Apatit; Magnetkies; Magneteisen. P. Lohmann. Jahrb. Miner. 1884. I. 96. Nach Reusch, Jahrb. Miner. 1884. II. 342, auch Olivin. cf. Vogt in Nyt Mag. f. Naturvidensk. 1882. XXVII. 150. — Im Gneiss. Bergsoe; Hof S. von Vartdal. Reusch. Jahrb. Miner. 1880 II. 195. cf. Kjerulf. Udsigt over det sydlige Norges geologi. 1879. 222. — Ramsgrönåven in Söndal am Dalsfjord (Nordre-Bergenhuus-Amt). Grasgrüner Omphacit; braunrother Granat; wenig Hornblende und Quarz, Apatit, Kaliglimmer, Zoisit und Magneteisen; reichlich Rutil. Riess in Tschermak. Miner. Mitth. (2) I. 1878. 221. — Hornet, Romsdal. Im Gneiss. Granat, Omphacit, Hornblende, Biotit, Plagioklas, Cyanit, Apatit, Titaneisen, Quarz, Magnetkies, Olivin, Rutil, Chromeisen, Muscovit. Möhl. 1877.

Schweden. Kirchspiel Jäderbo (Gestrikland). Grufberg. Der Eklogit besteht aus Omphacit, Bronzit, Granat nebst etwas Quarz, Hornblende und Magneteisen. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1881. I. 70.

Ostsibirien. Ostseite des Baikalsees, nahe der Einmündung der Selenga. Lagen im Hornblendegneiss. Augit (Baikalit), höchstens 0,02 mm im Durchmesser haltende blassrothe Granaten, silberweisser Muscovit, Rutilkrystalle, Quarz und ein monoklines faseriges Mineral bilden das grüne schieferige Gestein. Der Baikalit schliesst etwas Magneteisen ein. — Unterlauf der Selenga. Der massige dunkelfarbige Eklogit besteht aus hellgrünem Omphacit (mit Gasporen), reichlichem bräunlichgelbem Granat (Grossular), Disthen (mit einigen Granateinschlüssen), Muscovit, strahlsteinähnlicher Hornblende. Vélain. Bull. géol. 1886. (3) XIV. 149.

Japan. Insel Shikoku. Eklogit mit dunkelblaugrünen Hornblenden. Oebbeke. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 653.

Olivinfels.

Die meist kleine Massen bildenden Olivinfelse[2]) der kryst. Schiefer sind verbunden mit Hornblendegesteinen, Eklogiten, Granuliten, Serpentinen, Talk-

[1]) Von Virlet für Disthen gehalten. — [2]) Für die mineralogisch den eruptiven Peridotiten entsprechenden Gesteine der kryst. Schiefer habe ich den Namen „Olivinfels“ beibehalten. Wie schwer es ist, nach den vorhandenen Angaben beide Gruppen abzugrenzen, habe ich schon p. 203 hervorgehoben.

schiefern, Topfsteinen und gehen durch Verwitterung meist in Serpentine über, welche noch Gemengtheile des Olivinfelses aufweisen können. Seltener kommt eine Verwitterung zu Talkschiefer vor.

Das körnige, massige oder schieferige, gelbgrüne Gestein enthält neben meist vorwaltendem Olivin (welcher bisweilen Picotit einschliesst) noch Granat, rhombische und monokline Pyroxene (Diallag), Hornblende (z. Th. Strahlstein und Tremolit), Spinelle (Magneteisen, Chromeisen[1]), Picotit), Apatit, Glimmer, seltener Plagioklas und Arsenkies. Von sekundären Mineralien werden angeführt: Serpentin und Talk; Bastit (aus Bronzit entstanden); Chlorit (Kämmererit und Klinochlor, aus Granat hervorgegangen); Strahlstein; chromhaltige Glimmer; Anthophyllit; Magneteisen; Karbonate (Aragonit, Magnesit, Bitterspäthe, Hydromagnesit). Nach Becke (s. p. 511) zeigt sich um Granat eine Umänderungshülle, welche aus Biotit und einem Silikat, wahrscheinlich Hornblende, besteht.

Die Abänderung von Tunaberg nannte A. Erdmann nach dem in Säure leicht löslichen Eisenoxydul-Manganoxydul-Olivin ($18\,FeO + 3\,MnO + 2\,MgO + 1\,CaO + 12\,SiO^2$) Eulysit. Ueber Sagvandit s. p. 512.

Nach dem unter den accessorischen Gemengtheilen überwiegenden Mineral wird man neben reinem Olivinfels Granat-, Bronzit-, Amphibol-, Diallag-Olivinfels unterscheiden können.

Fundorte.

Fichtelgebirge. Konradsreuth bei Hof. Das Olivin-Enstatitgestein bildet, begleitet von Strahlstein- und Talkschiefer, ein Lager im Hornblendegneiss und setzt über den Petersberg bis zum Görlitzrangen bei Kupferberg fort. Neben dem vorwaltenden, oft zu Serpentin verwitterten Olivin finden sich stengelige Enstatite, wasserhelle Diopsidkörnchen, Blättchen von grünem Klinochlor, Magneteisen, während Biotit fehlt. Ausser der Verwitterung zu Serpentin giebt es eine zweite zu Talkschiefer. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 148.

Niederschlesien. Habendorf bei Langenbielau. Eine 1 bis 1,5 m starke Schale eines schwarzen, dickschieferigen Amphibolites umgiebt eine 5 m mächtige und 10 m lange Linse von Olivinfels. Neben dem frischen vorwaltenden Olivin kommt Chromeisenstein vor; nur in bestimmten Gesteinslagen finden sich Enstatit und Strahlstein. Die bis 1 m starke Schicht zwischen Olivinfels und Amphibolit besteht aus bis 1 cm mächtigen und mit einander abwechselnden Lagen von Olivinfels und lichtem Strahlsteinschiefer. Der Schiefer enthält Olivin. Dathe. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 914.

Böhmerwald. Krems (Kremže), SW. von Budweis s. bei Serpentin.

Niederösterreichisches Waldviertel. Der in Serpentin übergehende Granat-Olivinfels des Granulitgebietes im Kampthal besteht z. Th. nur aus Olivin und Picotit, enthält daneben auch Pyrop, von dem sich in radialstrahliger Umänderungshülle oft nur ein Kern findet. Diese Hülle besteht aus Picotit und einem Silikat, wahrscheinlich Hornblende. Um diese Hülle folgt eine Zone,

[1]) Nach Rosenbusch, Mikr. Phys. d. Miner. 1885. 252, auch mit Magneteisen verwachsen.

welche Hornblende und etwas Diallag neben Bronzit enthält; diese drei Mineralien sind bisweilen in Serpentin umgesetzt. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 323. und 1885. VII. 254. — Dürnstein. Zwischen hangendem Biotitgneiss und liegendem biotitreichem Hornblendeschiefer ist der Bronzit-Olivinfels in einzelne Schollen aufgelöst, deren Zwischenräume mit rothbraunem Anomit erfüllt sind; in letzterem liegen bis $1{,}5$ cm grosse Quarzkörner. Der Olivinfels besteht aus Olivin (z. Th. zu Serpentin verwittert), blassgrünem Strahlstein, Bronzit, (z. Th. zu Bastit verwittert), Spinell; dazu kommen sekundär Magneteisen und Chlorit. Jede Scholle ist mit einer $1-1{,}5$ cm starken Kruste umgeben, welche aussen aus Strahlstein, innen aus bräunlichem Anthophyllit besteht. l. c. 4. 329. — Himberg. Der von Hornblende- und Strahlsteinschiefer begleitete Amphibol-Olivinfels enthält weniger Olivin als Strahlstein, ferner Hypersthen, dunkelgrünen Spinell, sekundären Klinochlor und Talk. Die Blöcke enthalten als Neubildung ein Gemenge von strahligem Amphibol und Anthophyllit. l. c. IV. 337.

Niederösterreich. Karlstätten. Im Granulit. Das graugrüne feinkörnige Olivingestein führt etwas Smaragdit, Picotit und aus dem Olivin entstandenen Serpentin. Das dunkelolivengrüne Olivingestein führt Granat und etwas Smaragdit. Um den Granat liegt eine radialförmige (sog. Kelyphit-)Hülle (aus Picotit und einem Silikat, Becke l. c. IV. 326), um diese folgt nach aussen eine grobkörnige, aus Hornblende und Bronzit bestehende Zone. Tschermak. Sitzungsber. Wiener Akad. I. Abth. 1867. LVI. 278.

Steiermark. Kraubat. Der körnige, im Gneiss auftretende, mit Serpentin verbundene Olivinfels enthält körnigen (z. Th. zu Serpentin verwitterten) Olivin und etwas Chromeisen. Auf Klüften finden sich Hydromagnesit und Aragonit. v. Drasche in Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 58; Tschermak. ib. 114; Analyse ib. 1872. 79 mit $6{,}48\,\%$ Wasser, also sehr stark Serpentin haltig.

Piemont. Locana, Valle dell' Orco. Das Liegende ist Kalkschiefer, das Hangende Serpentin. Graulichgrün. Vorwiegend blassgrüner Olivin; daneben Enstatit und Chromaugit (mit $6{,}07\,\%$ Thonerde); spärlich Chromeisen. „Lherzolith.“ Cossa. Atti d. Accad. di Torino. IX. Adunanza del 12 Aprile 1874. (s. auch p. 203.)

Elba. Bavaticoschlucht, NO. von San Piero. Der gelbgrüne Enstatit-Olivinfels ist von Hornblendegesteinen begleitet, welche in „Gabbro“ übergehen. Dalmer. Zs. f. Naturwiss. 1884. LVII. 278. s. p. 489.

Schweden. Tunaberg. Der kleine Linsen im Granulit bildende Eulysit besteht aus einem (an Eisen- und Manganoxydul reichen, an Magnesia armen) Olivin, omphacitartigem Augit, bräunlich rothem Granat, Apatit, Magneteisen, zu denen hie und da smaragditähnliche und dunkel bräunlichgrüne Hornblende sowie Arsenkies sich gesellen. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1884. I. 57. — Småland, Taberg. Zu den Hauptgemengtheilen Olivin und Magneteisen treten (rhombischer) Pyroxen, Granat, Plagioklas, rothbrauner Glimmer und Apatit. („Magnetit-Olivinit.“) A. Sjögren. Jahrb. Miner. 1876. 434. cf. Törnebohm ib. 1882. II.

66. — Norrland und Jämtland, besonders um Fatmomak und in Frostvikens socken. Im Glimmerschiefer. Der schieferige, z. Th. serpentinhaltige Olivinfels enthält neben Olivin bald Enstatit und Hornblende, untergeordnet Granat, Chromeisen, Picotit, Karbonate; bald Enstatit und Kämmererit, untergeordnet Hornblende und Magneteisen; bald Enstatit, untergeordnet Hornblende, Chlorit, Chrom- und Magneteisen; bald Hornblende, untergeordnet Chlorit und Magneteisen; bald Kämmererit, untergeordnet Strahlstein, Chrom- und Magneteisen; bald untergeordnet Hornblende, Enstatit, Spinell, Chromeisen; Chlorit. Der Bronzit in Frostvikens socken schliesst chrysotilartige Faserbündel ein. Eichstädt. ib. 1885. I. 427; Svenonius. ib. 1883. II. 67; 1884. I. 22. — Sähkok-Ruopsok. Im Glimmerschiefer. Der Olivinfels enthält Glimmer, Chromeisen, Bronzit und Adern mit Talk, chromhaltigem Glimmer und eisenhaltigem Magnesitspath. Svenonius. Jahrb. Miner. 1885. I. 35. — Westerbottens Lappmark. Kettilsfjäll. Der concordant von Granat führendem Glimmerschiefer überlagerte, grünliche Olivinfels enthält u. d. M. neben Olivin farblosen Pyroxen, farblosen Glimmer, Chromeisenkörner (begleitet oder umgeben von Glimmer). Törnebohm. ib. 1880. II. 197.

Norwegen[1]). Tromsoe. N. von Tromsdalstind. Im Glimmerschiefer. Der Olivinfels enthält neben Olivin Chromeisen (Picotit hier wie am Skutvik-Stabben, Helland. Jahrb. Miner. 1879. 422), Bronzit, sekundär Talk, Serpentin, Chlorit. K. Pettersen. Jahrb. Miner. 1877. 785. Am Skutvik-Stabben (zwischen Malangen und Balsfjord) ist der im Glimmerschiefer auftretende, mit Serpentin und Topfstein verbundene Olivinfels, welcher Bronzit und Glimmer enthält, oft zu Serpentin verwittert. ib. 1876. 618. — Südlich vom Balsfjord, zwischen Tagvand und Sagvand. Sagvandit[2]), bedeckt vom Glimmerschiefer. Neben Bronzit, etwas Chromeisen, Pyrit und farblosem Glimmer bildet in dem körnigen Gemenge Magnesit ($9\,MgO\,CO^2 + FeOCO^2$) die Hauptmenge und liefert den Kitt der übrigen Gemengtheile oder ist im Bronzit eingeschlossen. K. Pettersen. Jahrb. Miner. 1883. II. 247 und Rosenbusch. Tromsoe Museums Aarshefter. 1883. VI. 81. — Söndmore. Almeklovdal, Tafjord, Jörundfjord, Sökeelv am Andestadvand, Birkedal unfern Stat, Sundal u. s. w. Im Gneiss, verbunden mit Eklogit. Der hellgrünlichgraue Olivinfels („Olivinschiefer“) enthält neben vorherrschendem Olivin und einzelnen reinen Olivinkugeln Enstatit, Smaragdit, etwas hellfarbigen Glimmer, Apatit, Magnet- und Chromeisen; auf Rödhoug und bei Lien auch Granat. Ist ein Theil des Olivins zu Serpentin verwittert, so ist das Gestein tiefgrünlichgrau gefärbt. Bei Ytredal (Norddal) wird der Olivinfels des Glimmerschiefers von Talk begleitet. Reusch. Jahrb. Miner. 1880. II. 194 und 1884. II. 342; Brögger. ib. 1880. II. 188; Vogt in Nyt Mag. f. Naturvidensk. 1882. 27. 125 u. s. w. cf. Kjerulf. Udsigt over det sydlige Norges Geologi. 1879. 216—218.

Grönland. Simnetak. Mittelkörniges Gemenge von Olivin und schwarzer Hornblende. — Narkseitsiak. Neben Olivin noch Bronzit, wenig schwarze

[1]) Schon 1864 (Kristiania Vidensk. Selsk. forh.) wies Kjerulf Olivinfels in Norwegen nach. — [2]) Obwohl weder Olivin noch Serpentin von Pettersen und Rosenbusch gefunden wurde, habe ich das Gestein hierhergestellt und den Magnesit aus Olivin hergeleitet.

Hornblende und Biotitblättchen. Tschermak. Sitzungsber. d. Wiener Akad. I. Abth. 1867. LVI. 279. — Distrikt Godthaab. Ameralik. Olivin, Strahlstein, grünlicher Glimmer, Bitterspath. — Kapisilik. Olivin, Strahlstein, Magneteisen. Lappe in Pogg. Ann. 1838. XXXXIII. 669.

Ural. Katschkanar. Augitperidotit und Olivinfels, von Serpentin begleitet. Der Augitperidotit, welcher Magneteisenlager enthält, besteht u. d. M. aus grünen Augitkörnern und abgerundeten Olivinkörnern, welche hier und da den Augit durchwachsen und längs der Sprünge in Serpentin (unter Ausscheidung von Magneteisen) umgesetzt sind. Auch der Olivinfels ist z. Th. in Serpentin umgewandelt. Zerrenner. Zs. geol. Ges. 1849. I. 478 und Kantkiewicz. Jahrb. Miner. 1883. II. 360.

Mittelgriechenland. Locris, Fontanapass zwischen Phengeni und Drakhmani. Olivin-Diallaggestein. Lichtgefärbt, mit porphyrischem Diallag. U. d. M. Olivin, nur auf Sprüngen in Serpentin umgesetzt; Diallag (z. Th. in ein rhombisch orientirtes, faseriges Produkt umgewandelt); Picotit. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 476.

Troas. Centrum des Ida. Die grünlichen, olivinhaltigen Talkschiefer enthalten kleine Linsen von Olivinfels, aus dem Serpentin (mit Maschenstruktur) hervorgeht. Die Hauptmasse des schiefrigen Olivingesteins enthält neben Olivin und Talk bedeutende Mengen Pyroxen und andere noch nicht bestimmte Mineralien. Diller in Wadsworth. Mem. of the Museum of comparative Zoology at Harvard's College. 1884. XI. Part. I. 144.

Nordöstliches Luzon. Oberlauf des Baches Dicarön. Dichter, dunkelschwarzgrüner, dem Serpentin ähnlicher Olivinfels mit hellgrünen, sehr gut spaltbaren Krystallen von Diallag und bräunlichem Enstatit. U. d. M. sieht man Maschenstruktur, Picotit und Magneteisen, im Olivin Einschlüsse von gelblichbräunlichem Picotit. Oebbeke. Jahrb. Miner. 1881. Beilagebd. I. 499.

Nord-Carolina. Olivinfels bildet Linsen im Hornblendegneiss zwischen Blue Ridge und Great Smoky Range. „Deutlich geschichtet, in der Regel concordant mit den begleitenden Gneissen“. Julien. Jahrb. Miner. 1884. II. 347. — Franklin. Oelgrüner Olivinfels mit etwas Chromeisen, langen Tremolitnadeln, Talk und Chlorit. — Webster. Gelblich brauner Olivinfels mit vorherrschendem Olivin (welcher Picotit einschliesst), etwas Diallag, Enstatit und Picotit. Wo der Olivin in Serpentin umgesetzt ist, hat sich Magneteisen ausgeschieden. Wadsworth. Mem. of the Museum of comparative Zoology at Harvard's College. 1884. XI. Part I. 118.

Granatfels.

Das körnige Gestein, welches namentlich in Gneiss und Glimmerschiefer, z. Th. verbunden mit Serpentinen, Zobteniten, Kalksteinen und überall nur in kleinen Massen auftritt, pflegt neben Granat, Hornblende (oft Strahlstein), Magneteisen auch Epidot und Quarz zu enthalten. Ausserdem kommen vor Biotit, Muscovit, Augit (Diallag), Titanit, Apatit, Eisenglanz, spärlicher Olivin, Kalk-

spath, Vesuvian, Kupferkies. Sekundär findet sich Chlorit, z. Th. aus Granat hervorgegangen.

Der Granat schliesst Hornblende, Diallag, Eisenglimmer; die Hornblende Granat; der Quarz Epidot und Granat ein. In Drusenräumen finden sich Krystalle von Granat und Hornblende.

Bisweilen (Hohe Waid) ist der Granatfels mit Epidotfels verbunden, in welchem accessorisch Feldspath auftritt. In Drusen kommen Epidotkrystalle vor.

Fundorte.

Sachsen. Sect. Annaberg. Königswalde und Grumbach. Im rothen Gneiss. Der Granatfels besteht aus Granat und dunkelgrünlichschwarzer, grobblättriger, mit Granatkörnchen durchspickter Hornblende, etwas Biotit, Muscovit und Kupferkies. Schalch. 1881. 29. — Sect. Kupferberg. Kupferhübl. Im Gneiss. Das Granat-Strahlstein-Magneteisenlager enthält neben derbem vorwiegendem Granat, Strahlstein, Magneteisen noch Augit, Glimmer, Kupferkies, sehr selten Titanit, sekundär Chlorit und graugrünen Granat, während der primäre Granat rothbraun ist. Sauer. 1882. 39. — Sect. Geyer. Sauberg bei Ehrenfriedersdorf. Im Glimmerschiefer. Granat und grüne Hornblende. Am Krebsberg ebenda ist das Lager ein inniges Gemenge von Granat, Zinkblende und schmutziggrünem Epidot; z. Th. besteht es fast nur aus Granat, z. Th. herrscht Epidot vor. Der in dem Gneissglimmerschiefer, welcher das Geyersche Zwitterstockwerk umgiebt, auftretende Granatfels enthält schwärzlichgrünen Granat in schönen Granatoëdern nebst Epidot und Quarz. Schalch. 1878. 32. — Sect. Wiesenthal. Eisensteinzeche südlich von Kretscham Rothensehma. Massiges Lager aus derbem Granat, Chlorit, etwas Strahlstein, z. Th. mit reichlichem dunkelgrünem Augit; im Glimmerschiefer. Sauer. 1884. 34. — Sect. Schwarzenberg. Im Glimmerschiefer bei Globenstein. Das Lager besteht z. Th. aus derbem, graulichgrünem bis lichtbraunrothem Granatfels, z. Th. aus einem feinkörnigen Gemenge von Granat, Salit, etwas Quarz und Eisenglanz, z. Th. aus einem mit wenig Quarz gemengtem Salitgestein. — Teufelstein bei Bernsbach. Im hellen Glimmerschiefer. Lager von Eisen-Granat, der oft in bräunlichrother Hülle einen grünen Kern zeigt; auch Granat mit Quarz und mit lagenweisem Epidot kommt vor. Begleitet von Erlan (s. p. 492). Schalch. 1884. 36 und 42. — Berggieshübel. Granatfels mit Epidot, Magneteisen; letzteres oft mit Chlorit bedeckt. Blum. Pseudomorph. 1852. Nachtrag II. 108.

Böhmen. Egerer Kreis. Bei Abertham und Bäringen. Granatfels (bis 10 Klafter mächtig) im Glimmerschiefer. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 1857. VIII. 30. — Im Granulitgebiet des Schöningers bei Prabsch, verbunden mit Enstatit-Omphacitfels und Olivin-Serpentin. Der Granatfels besteht aus etwa 60% Almandin (dessen Analyse zu der Formel $RO + R^2O^3 + 2\,SiO^2$, also nicht zu der des Granates führt), aus etwa 35% thonerdereichem, feinfaserigem bis kryptokrystallinem, lichtgrünem Augit (Diallag), etwa 5% schwarzer faseriger Hornblende, zu welcher selten Olivinkörner und Magneteisenkörnchen kommen. Schrauf. Zs. f. Krystallographie. 1882. VI. 324.

Schlesien s. bei Kalkstein. p. 520.

Odenwald. Hohe Waid. Vorherrschend Granat, etwas Quarz, hie und da Kalkspath, grünlichschwarze strahlige Hornblende, Epidot, Scheelit. Lokal geht daraus Epidotfels hervor, ein körniges Gemenge von Epidot und Quarz mit accessorischem dunkelfleischrothem Feldspath. U. d. M. enthält im Granatfels der Granat Eisenglimmer, der Quarz Flüssigkeiten, Epidot und Granat. Benecke und Cohen. Umgegend von Heidelberg. 1881. 27. — Vergl. auch p. 406 bei Gneiss des Odenwaldes.

Tirol. Am Wandl im Dorfer Thal bei Pregratten ist der mit Serpentin verbundene Granatfels fein- bis mittelkörnig, röthlichbraun und vorwiegend aus Granatkörnern, etwas Pistazit und wenig Kalkspath zusammengesetzt. Niedzwiedzki. Jahrb. geol. Reichsanst. 1872. XXII. 247.

Veltlin. Bolladore bis Le Prese. Mit „Syenit und Gabbro", den Syenitkern als Schale umschliessend, finden sich Gemenge von grünem Granat und weissem Feldspath, oder von Granat und Hornblende mit Nestern und Adern von Quarz, mit grossen Blättern weissen Glimmers, grauem Feldspath oder schwarzem Turmalin. Studer. Geol. d. Schweiz. 1851. I. 291. — Oberhalb Le Prese treten „dioritische Gesteine" aus Labrador und Hornblende auf, zuweilen mit Granat und Cyanit; zuweilen besteht das Gestein nur aus Granat und Plagioklas. Vom Rath. Pogg. Ann. 1871. CXXXXIV. 248. — Bei le Prese bilden die Granatite (Gesteine, in denen Granat wesentlicher Gemengtheil ist) den Veltlinit, den Granatporphyr, den Sondalit. Der letztere ist eine bläulich- bis grünlichgraue Masse von Cordierit und Quarz mit lichtrothem Granat, etwas Turmalin und Cyanit (?). Stache und John. Jahrb. geol. Reichsanst. 1877. XXVII. 194. [Weitere Untersuchungen werden die Stellung dieser Gesteine genauer zu bestimmen haben.]

Portugal. Elvas am Guadiana. Das feste, schwärzliche, eklogitartige Gestein zeigt makroskopisch Granat, Hornblende, Quarz. Die Hornblende schliesst Granat ein. Frech und von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1882. 148.

Frankreich. Dép. du Var. O. von Collobrières. Im Glimmerschiefer. Bisweilen 10 Meter mächtiger Granatfels (Grenats en roche). Coquand. Bull. géol. 1849. (2) VI. 291.

Elba. Cap Calamita. Granatfels, durchzogen von Magneteisenschnüren und mit Kalkspathnestern, bezeichnet die Grenze zwischen Kalkstein und der augitisch-ilvaitischen Masse. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1870. XXII. 723. — Um San Piero und San Illario. Granatgestein, z. Th. mit Epidot. Der grüne Granat umschliesst Körner von Diallag, welche die Beziehung zum nahen „Saussuritgabbro" andeuten. ib. 639.

Piemont. Sturathal, östl. der Corbassera. Ein Lager von derbem, rothbraunem Granat ist dem massigen Serpentin eingeschaltet, das noch Chlorit, Diopsid, Titanit, Apatit, Kalkspath und derbe Kupfererze führt. Strüver. Jahrb. Miner. 1871. 349. — Bei Cantoira im nahen Vallone grande werden die Granaten von Vesuvian, Diopsid, Titanit, Chlorit, Apatit begleitet. ib. 350.

Serbien. M. Kopaonik. Žujović. Jahrb. geol. Reichsanst. 1886. XXXVI. 75.

Canada. Orford. Weisser Thonerdekalkgranat mit etwas Serpentin bildet kleine rundliche Massen im Serpentin. — St. Francis. Gelblich- bis grünlichweisser Granatfels mit Goldkörnern, der mit Serpentin vorkommt, enthält etwa 58 % Thonerdekalkgranat und 42 % Kalkmagnesiasilikat ($ROSiO^2$). T. Sterry Hunt in Logan. Geol. Survey of Canada. 1863. 496.

Utah. Wahsatch Range. Big Cotton Wood Cañon. Das ziemlich grobkörnige Gemenge besteht aus braunem, zonal aufgebautem Granat, Quarz (mit Flüssigkeitseinschlüssen), dunkelgrüner Hornblende, faserigem grünem Epidot und etwas Eisenglanz. Hague und Emmons. Descript. Geol. 40. Parallel. 1877. II. 360.

Magneteisensteinlager.

Die körnigen bis dichten Magneteisen-Aggregate sind oft mit Hornblendegesteinen und Kalksteinen verbunden. Sie enthalten meist noch Fremdes, namentlich Granat, Hornblende, Epidot, Quarz, Augit, Chlorit, Kalkspath, Schwefelkies. Bisweilen ist das Magneteisen zu Martit (Eisenoxyd) pseudomorphosirt.

Fundorte. Sachsen. Sect. Marienberg. Bei Boden steht das Magneteisenlager des rothen Gneisses in Verband mit Kalkstein. Schalch. 1879. 24. — Sect. Geyer. Frauenberg und Krebsberg bei Ehrenfriedersdorf. Im Glimmerschiefer. Neben Magneteisen, von welchem dünne, grobkörnige und feinkörnige Lagen mit einander wechseln, findet sich brauner und grüner Granat, ferner Epidot, Strahlstein, Salit, etwas Zinkblende, spärlich Turmalin, Zinnstein, Eisen-, Arsen- und Kupferkies. Schalch. 1878. 33. — Sect. Marienberg. Grauer Wolf bei Schönbrunn. In hellem Glimmerschiefer. Das feinkörnige Gestein enthält neben Magneteisen etwas Chlorit und Epidot. Schalch. 1879. 43. — Sect. Schwarzenberg. Neue Silberhoffnung bei Gross Pöhla. Neben Magneteisen findet sich Strahlstein, Salit, lichtgelblichgrüner Granat, wenig Epidot und Chlorit. Auf Klüften auch Helvin. Mit Kalkstein verknüpft. Schalch. 1884. 57. — Sect. Johanngeorgenstadt. In hellem Glimmerschiefer. Rothe Adler-Fundgrube bei Rittersgrün. Das Magneteisen, welchem ein Augit-Granatgestein als Substrat dient, ist in Martit pseudomorphosirt. Schalch. 1885. 27 und Jahrb. Miner. 1885. Beilagebd. IV. 189.

Böhmen. Saazer Kreis. Engelsburg, O. von Sorgenthal. Im Gneiss. Das Magneteisenerz enthält Asbest, Kalk, Chlorit, Serpentin (auch pseudomorph nach Strahlstein), accessorisch Epidot, Eisenkies. Im Kremsiger Gebirge, östlich von der Engelsburg, tritt neben dem Magneteisen hauptsächlich Strahlstein und Granat auf. Die ursprünglich ähnlich zusammengesetzten Lager der rothen Suttel (Geschiebefeld-Zeche) und der Wenzelzeche bei Oberhals zeigen das Magneteisen, z. Th. mit erhaltener Struktur, in Hämatit, erdigen Rotheisenstein, Brauneisenstein oder Eisenspath umgesetzt. Ebenso sind die begleitenden Mineralien stark verändert. Jokély. Jahrb. geol. Reichsanst. 1857. VIII. 587 und Sauer. Sect. Kupferberg. 1882. 29.

Schlesien. Bei Schmiedeberg. Im Gneiss. Die selten reinen Lager enthalten oft reichlich Chlorit, Granat, Schwefelkies, Tremolit, Kalkspath und sind

auch von Granatfels oder von Kalkstein bedeckt. Wedding. Zs. geol. Ges. 1859. XI. 406.

Frankreich. Var, Montagnes des Maures, südlich vom Thal von Collobrières. Im Glimmerschiefer. Bald überwiegt Magneteisen, bald dunkelbraunrother Granat, bald faseriger Grünerit (Hornblende = $FeO\ SiO^2$) in dem Gemenge. Gruner. Bull. géol. 1849. (2) VI. 657.

Norwegen. Arendal. Im Gneiss. Das Magneteisen ist verbunden mit Kokkolith, Hornblende, Granat, Epidot, Quarz, Glimmer, Kalkspath. Weibye. Jahrb. Miner. 1847. 699; Kjerulf und Tellef Dahll. ib. 1862. 557.

Schweden. Dannemora. Das Magneteisen bildet Linsen, deren Hauptstreichen dem der umgebenden Lager von Hälleflinta, Kalkstein und Chloritschiefer gleich ist. Das mit Kalk und Chlorit gemengte Erz enthält Asbesttrümer; im Innern der Erzmasse nierenförmige bis langgestreckte Aussonderungen („Bräcka") aus z. Th. kurzstrahliger Hornblende. Ausserdem kommt Knebelit vor. Als Ablosungsmassen des Erzes treten Skölar (Schalen) auf, welche aus Chlorit oder Hälleflinta bestehen. A. Erdmann. Jahrb. Miner. 1853. 67. — Taberg, unweit Philipstad, Vermland. Das dem Gneiss angehörige Magneteisenlager enthält Bitterspath (welchem Chondrodit eingewachsen ist), Strahlstein, Epidot, Titanit, Granat, Malakolith, Flussspath, Chlorit, Serpentin, Talk u. s. w. Hisinger. Miner. Geograph. 1826. 171. — Schisshyttan, Dalarne. Das Magneteisenlager der Hälleflinta besteht aus einem Gemenge von Knebelit und Magneteisen; nach innen ist es reicher an Magneteisen, nach aussen an Knebelit und enthält auch Mangangranat. Igelström. Jahresber. f. Chem. 1872. 1106. — Luleå Lappmark. Gellivaraberg. Der im Gneiss auftretende Stock besteht aus Magneteisen und Eisenglanz mit Diamantspath. Naumann. Geol. 1862. II. 95.

Ural s. bei Olivinfels p. 513.

New-York. Putnam Co., Tilly-Fostermine. Das mit Chondrodit gemengte Magneteisenlager des Gneisses enthält noch Chlorit, Apatit, Enstatit, Dolomit; auf Klüften Serpentin; Brucit; Flussspath; Dolomit in Serpentin und Brucit pseudomorphosirt; Dolomit und Chondrodit in Magneteisen, Chondrodit in Serpentin pseudomorphosirt. J. D. Dana. Amer. J. sc. 1874. (3) VIII. 371 u. 447.

New-Jersey. Das 6—12 Fuss mächtige Magneteisenlager des Hornblendegneisses enthält oft noch Hornblende und Quarz, an den Grenzflächen Glimmer. Naumann. Geol. 1872. III. 486.

Kalksteine und Dolomite.

Grob- bis feinkrystallinischkörnige, compakte, oft schieferige Kalksteine meist von lichten Farben, aber auch durch Graphit dunkel, bläulich- bis schwärzlichgrau gefärbt, kommen als Linsen und Lager in Gneissen, Glimmerschiefern, Thonschiefern, sowie in den diesen untergeordneten Gesteinen vor. Zuweilen ist der Urkalk[1]) ganz rein und stark durchscheinend, oft enthält er accessorische

[1]) Von den schönfarbigen, politurfähigen, nicht schieferigen Kalksteinen — Marmor der Technik — gehören hierher die Marmor von Paros, Pentelikon, Hymettos, Schlanders.

Gemengtheile, von denen Quarz, Glimmer, Epidot, Serpentin, Graphit häufiger sind als die übrigen. Zu den letzteren gehören: Olivin (Boltonit), Diopsid, Augit, Tremolit, Hornblende, Chondrodit, Vesuvian, Skapolith, Zoisit, Wollastonit, Turmalin, Albit, Anorthit, Orthoklas, Titanit, Orthit, Muromontit, Apatit, Rutil, Zirkon, Spinelle, Petalit, Flussspath, Korund (Smirgel), Magneteisen, Arsen-Magnet-, Kupfer- und Eisenkies, Molybdänglanz, Spatheisen u. s. w.; von sekundären Mineralien Talk, Serpentin, Gymnit, Chlorit; auf Klüften kommen vor: Kalkspath, Aragonit, Strontianit, Bitterspäthe, Flussspath, Quarz und Opal, Serpentin, Asbest, seltner Zeolithe.

Gemenge von Kalkstein und Serpentin hat man Ophicalcit[1]), Kalksteine mit lagenweis angeordnetem Glimmer, Talk, Chlorit Cipollin genannt. Viele der im Urkalk vorkommenden Krystalle der accessorischen Mineralien zeigen Abrundung der Kanten und Ecken, sowie auch Krümmung der Flächen. Die Kalksteine sind mit ihrer Umgebung oft durch Uebergänge (dahin Kalkglimmerschiefer, Kalkthonschiefer) und Wechsellagerung verbunden, schliessen auch Linsen der umgebenden krystallinischen Schiefer ein. Die Silikate, welche in den Kalken selbst auftreten, bilden zuweilen eine Einfassung um den Kalkstein.

Von den dolomitischen Kalksteinen und vom Dolomit gilt das für den Kalk Angeführte.

In den Kalken, dolomitischen Kalken und Dolomiten der krystallinischen Schiefer sind kleine Mengen von Mangan- und Eisenoxydulkarbonat häufig nachgewiesen.

Fundorte.

Sachsen. Sect. Marienberg, Boden. Im rothen Gneiss. Der meist innig mit Hornblende, Granat und Magneteisen gemengte Kalkstein enthält ausserdem Quarz, Chondrodit, Apatit, Bodenit, Muromontit, Biotit, Muscovit u. s. w. Schalch. 1879. 23. — Sect. Annaberg. Bei Schmalzgrube, im Gneiss. Der meist mit Hornblende (z. Th. Strahlstein), Granat, Magneteisen verwachsene Kalkstein enthält bald nur wenige Procente Magnesiakarbonat (bis 4,5 %), bald entspricht er der Formel $6\,CaOCO^2 + 5\,MgO\,CO^2$. Ausserdem kommt darin Magnetkies, Glimmer, Serpentin vor. Schalch. 1881. 28. — Sect. Elster. Das dem Gneiss SW. von Oberreuth eingelagerte Kalkgestein führt viele Quarzkörnchen, Glimmerblättchen und Eisenkieskryställchen; im Hangenden und Liegenden des Kalklagers enthält der Gneiss zahlreiche kalkige Zwischenlagen. Der Kalkstein enthält Linsen von körnigem Amphibolit, welcher aus Hornblende, Chlorit, Quarz und Kalkspath besteht. Beck. 1885. 7. — Memmendorf NO. von Oederan. Der dolomitische Kalkstein des Gneisses entspricht $8\,CaO + 7\,MgO + 15\,CO^2$. Merbach. Jahrb. Miner. 1836. 215.

Zaunhaus bei Altenberg. Den Kalkstein des Glimmerschiefers durchziehen kleine weisse Glimmerblättchen, es ist ein Cipollin. B. Cotta. Zs. geol. Ges. 1852. IV. 49. — Sect. Waldheim. Berbersdorf bis Kaltofen. Im Glimmerschiefer. Durch Graphitlagen schwarz- und weissgestreifter, krystallinischkörniger Kalk, z. Th. durch feinvertheilten Graphit blaugrau; ausserdem Eisenkies. Im

[1]) Verde antico.

Hangenden und Liegenden sind Hornblende- und Graphitglimmerschiefer eingelagert. H. Credner. Sächs. Granulitgeb. 1884. 50. — Sect. Zschopau. Griesbach. Im Glimmerschiefer. Der Kalk enthält 93% Kalkkarbonat; etwa 2,5% Magnesiakarbonat; 5,5% Quarz und lichten Glimmer. Eine zweite Probe ergab 13,5% in Säure Unlösliches. Schalch und Sauer. 1880. 35; Kalkowsky. Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 623. — Sect. Marienberg. Heidelbach. Einlagerung im dunklen Gneiss-Glimmerschiefer. Kalk (mit Lagen und unregelmässigen Partieen aus Serpentin und Kalk) und Dolomit (nahezu Normaldolomit). Strahlstein und Tremolit, grüner Granat kommen in Aggregaten vor; in Drusen Kalkspath, Bitterspath, Aragonit, Quarz, Flussspath. Im Dolomit auf Schieferungsflächen grünlicher, talkartiger Glimmer. Schalch. 1879. 39. — Sect. Schwarzenberg. Wildenau. Lager im hellen Glimmerschiefer. Der dolomitische Kalkstein (etwa $5\,CaO + 4\,MgO + 9\,CO^2$ mit 0,115% $SrOCO^2$) führt Glimmer, Tremolit, etwas Vesuvian, Olivin, Graphit, Salit. Auf Klüften Kalkspath und Strontianit. Bei Raschau enthält der weisse Normaldolomit auf Kluftflächen weissen Glimmer. Schalch. 1884. 27. — Sect. Elterlein. Oberscheibe. Im Glimmerschiefer. Der reinweisse oder durch feinvertheilten Graphit bläulichschwarze Kalk enthält Glimmer, Fettquarz (in knolligen Massen), Tremolit, Braunspath, Schwefel- und Magnetkies. Sauer. 1879. 35. — Sect. Schellenberg-Flöha. Plaue. Im Phyllit. Reinere Kalkflötze wechseln mit Phylliten, Hornblende- und Quarzschiefern. Ausser Glimmer sind häufig Hornblende, Chlorit, Feldspath, Quarz, Graphit eingesprengt. Der körnige Feldspathphyllit des Kalkschiefers enthält wesentlich Plagioklas, grünen Glimmer, etwas Rutil, Titaneisen und nur sehr wenig Quarz. U. d. M. sind die Feldspäthe so weit mit Rutil erfüllt, dass nur eine schmale wasserhelle Randzone übrig bleibt. Sauer. Jahrb. Miner. 1881. I. 232. — Die Hornblendeschiefer des Phyllites enthalten bei Auerswalde, Nieder-Rabenstein u. s. w. Flötze, Linsen und Nester von feinkörnigem Kalkstein. H. Credner. Sächs. Granulitgeb. 1884. 61.

Fichtelgebirge. Die Hauptmasse der Kalke und Dolomite liegt im Phyllit. Schwache Lager körnigen Kalkes kommen im Gneiss vor, begleiten auch den Serpentin und Chloritschiefer oder bilden Nester im Hornblendeschiefer. Zu den Phyllitkalken gehört der Kalk von Wunsiedel, welcher Einlagerungen von Dolomit und Spatheisen (z. Th. zu Brauneisen verwittert), auch Granat, Chondrodit (Stemmas), Flussspath (Holenbrunn), Hornblende, Grammatit, Serpentin[1]), Apatit, Graphit u. s. w. enthält. (Nach Thürach auch Zirkon und Rutil im Kalk von Redwitz bei Wunsiedel.) Aus den Lagerungsverhältnissen geht mit Sicherheit hervor, dass die Hauptspecksteinmasse (zwischen Göpfersgrün und Thiersheim) aus einem körnigen, wohl Magnesit führenden Dolomit stammt. Die Kieselsäure lieferte der benachbarte Granit, der das Lager berührt und vielfach gangartig durchsetzt. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 170 und 342.

Ostbayerisches Grenzgebirge. Im Gneiss bei Obernzell unterhalb Passau findet sich Ophicalcit: körniger Kalk mit grünlichem Olivin. Gümbel. Ostb. Grenzgeb. 1868. 588. — Burggrub bei Erbendorf. Im Hornblendeschiefer.

[1]) Bei Hohenberg und Stemmas mit „eozoonaler Struktur“.

Der z. Th. röthliche Kalk enthält hellgrünen Epidot und dunkelgrüne Hornblende. ib. 529. — Tretting bei Furth. Im Hornblendeschiefer. Kalk mit Tremolit, Epidot und Hornblende. ib. 534.

Niederschlesien. Altkemnitz, W. von Hirschberg. Im Quarzschiefer des Glimmerschiefers tritt weisser, feinkörniger, quarziger Dolomit auf mit dichtem braunem, von Chlorit umgebenem Granat. Das Liegende ist zunächst Talkschiefer, darunter dünnschieferiger Quarzschiefer. An der Nordseite sieht man in dem zwei Lachter mächtigen grünen Salband nach Websky Salit und Granat, in der Mitte eine 1—2 Zoll starke Lage ölgrünen Serpentins mit Chrysotil und einigen Arsenikkieskrystallen. — Oberschmottseifen, O. von Greifenberg. Im Thonschiefer. Kalkstein in schwachen Bänken, begleitet von Kalkschiefern. Beide enthalten grünlichen Glimmer und Quarz. Roth. Niederschlesien. 1867. 26, 35 und 39 und Gürich. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 697. — Rothzechau, O. von Schmiedeberg. Im Glimmerschiefer. Der Dolomit, dessen Liegendes ein Salband mit Granat, Vesuvian[1]) u. s. w. bildet, schliesst weissen Strahlstein und Streifen ölgrünen bis isabellfarbenen Serpentins (mit Schnüren von Chrysotil) ein. Roth. l. c. 91. — Göppersdorf, S. von Strehlen. Ueberlagert von Biotitglimmer- und Quarzschiefer. An der Sohle des Bruches sind die blaugrauen Kalkbänder rein, nach oben wechsellagern Kalkplatten mit Lagen körniger Plagioklasaggregate, welche oft Quarzkörner enthalten. Ausserdem treten lagenförmig Massen auf, welche neben Plagioklas und Quarz noch Biotit, Muscovit, Diopsid, Tremolit und Titanit führen. Untergeordnet findet sich Granatfels, welcher noch Pyroxen, Feldspath, Kalkspath und Titanit enthält. Quarz bildet Lagen im Kalk, der Chondrodit, Pyrrhotin und Eisenkies führt. Graphit, welcher die Bläue des Kalkes bedingt, ist bisweilen so reichlich vorhanden, dass Kalkgraphitschiefer entsteht. Der Plagioklas umschliesst Diopsid und Phlogopit, der lagenweis im Plagioklasgestein auftretende Diopsid Flussspath und setzt sich in Asbest um. Sekundär finden sich Opale (Hyalit, gemeiner Opal, Halbopal, Schwimmstein) und Chlorit. — Der Eisenkies führende, sehr unreine Kalkstein des Quarzschiefers NW. von Deutsch-Tschammendorf, welchen Diopsid z. Th. grünlich färbt („Kalkdiopsidschiefer“), enthält streifenförmige Anhäufungen von Biotit, von körnigem Quarz und von braunem Vesuvian, welchen hellgrüner Diopsid, Feldspäthe, Quarz, etwas Granat und Hornblende begleiten. U. d. M. erkennt man neben vorherrschendem Kalkspath Diopsid, Titanit; weniger reichlich sind Quarz und Orthoklas, spärlich Plagioklas, Hornblende, Glimmer, Vesuvian. Der Diopsid geht in Uralit, endlich in Asbest über; der Vesuvian schliesst Diopsid und Kalkspath ein. — Prieborn. Der Tremolit und Eisenkies führende Kalkstein im Quarzschiefer des Gneisses ist meist durch Graphit blaugrau gefärbt und zeigt auf Spaltungsflächen weissen Glimmer, auf Klüften Quarz und Opal. Schumacher. Zs. geol. Ges. 1878. XXX. 498. — O. von Reichenstein. Im Glimmerschiefer liegt dolomitischer Kalkstein (5 CaO CO^2 + 4 MgO CO^2) mit Tremolit und grünem Serpentin. Roth. l. c.

Böhmen. Pilsener Kreis. Raby bis Dobřin, Nezditz u. s. w. Der dem Gneiss (conform) eingelagerte Kalk ist mit dem Gneiss durch Wechsellagerung

[1]) Websky. Zs. geol. Ges. 1853. 5. 430.

verbunden. Im Hangenden und Liegenden nimmt der Gneiss Körner oder Lagen von Kalk auf und verläuft durch sehr glimmerreiche, Feldspath und Quarz haltige Lagen in reinen Kalkstein. An der Grenze stellen sich auch schmale Zwischenlagen aus Feldspath, Quarz und Hornblende ein. Neben wechselndem Gehalt von Magnesiakarbonat finden sich im Kalk Glimmer, Talk, Graphit, Eisenkies, Hornblende. Bei Čkyn enthält der Kalk aus Feldspath entstandenen Pseudophit (Tschermak Miner. Mitth. 1874. 7; s. Bd. I. p. 306.) V. v. Zepharovich. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 287. — Böhmer Wald. Habichau bei Eggetschlag, N. von Unter-Wuldau. Im Hornblendegneiss. Neben reinweissem Kalk findet sich grauer Kalk, welcher feinvertheilten Graphit, Hornblende und Quarz, auf Klüften Asbest enthält. Peters. ib. 1853. VI. 129. — Zwischen Schwarzbach und Stuben treten im Glimmerschiefer, gewöhnlich von Kalken begleitet, welche Hornblende und Graphit enthalten, Graphitlager auf, in denen Eisenkies, verwitterter Feldspath und Quarz häufig sind. Peters. ib. 139 cf. Hochstetter. 1854. V. 56 und Woldrich. Verh. geol. Reichsanst. 1885. 400. — Bei Stolzenhann (Saazer Kreis) enthält der Glimmerschiefer ein Dolomitlager. Jokély. ib. 1857. VIII. 563. — Rochlitz, NW. von Hohenelbe. Der körnige Kalk und der Kalktalkschiefer des Quarzschiefers des Glimmerschiefers enthalten Talk, Linsen und Platten von derbem weissem Malakolith, der oft in Asbest umgesetzt ist (und nach Kalkowsky, Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 50, von Quarz und Strahlstein begleitet wird); Feldspäthe; spärlich Disthen und Schwefelverbindungen von Kupfer, Blei, Zink, Eisen. Porth und Herter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1859. X. 11. Südlich von diesen Kalken treten im Glimmerschiefer bei Neudorf und Ruppersdorf Pistazitkalkschiefer, z. Th. mit Eisenglanz, auf. Roth. Niederschlesien. 1867. 78. — Raspenau, SO. von Friedland. Im Hornblendeschiefer des Glimmerschiefers. Der dolomitische Kalkstein (etwa 5 CaO CO^2 + 2 MgO CO^2) enthält Serpentin (und ist Fundort des angeblichen Eozoon bohemicum. A. Fritsch. Jahrb. Miner. 1866. 352). Roth. Niederschlesien. 1867. 27. — Bitouchow-Helkowitz. Pistazitkalkschiefer im Thonschiefer. Neben Kalk, Pistazit, Glimmer finden sich Albit, Quarz, Eisenglanz, Magneteisen, Schwefelkies. Porth. Jahrb. geol. Reichsanst. 1857. VIII. 703. — Bei Swojanow, südlich von Böhmisch Trübau, werden die Kalklager des Thonschiefers von Graphitlagerstätten begleitet, so dass zwischen Kalk und Thonschiefer förmliche Stockwerke von reinerem Graphit erscheinen. Diese und die Graphitschiefer, welche den Uebergang in Thonschiefer vermitteln, scheinen besonders dort vorzukommen, wo Kalkstein und Thonschiefer Schwefelkies führen. Lipold. Jahrb. geol. Reichsanst. 1863. XIII. 263. — Joachimsthal. Im skapolithhaltigen Glimmerschiefer liegt körniger Kalk mit fast farblosen Granaten. Sandberger. Jahrb. Miner. 1887. I. 97.

Oesterr. Schlesien und Mähren. Den Kalk des Glimmerschiefers, der von Nieder-Lindewiese bis Goldenstein und weiter südwestlich reicht, begleitet, namentlich W. von Goldenstein, Graphit, der oft Eisenkies enthält. Roth. Niederschlesien. 1867. 219.

Mähren. Straschkau, NO. Gross-Meseritsch. Der körnige Kalk des Gneisses

führt Strahlstein, Spinell, Skapolith, Serpentin (nach Websky aus Chondrodit entstanden), Asbest. Glocker. Jahrb. Miner. 1836. 213.

Spessart. Schweinheim, Gailbach, Grünmorsbach. Der körnige Kalk hinterlässt beim Auflösen in Säure Spinell-Oktaëder, viel Phlogopit, etwas Zirkon und Rutil. Thürach. Verhandl. Würzb. Ges. N. F. 1884. XVIII. 49.

Schwarzwald. Blutrother, strahlige Hornblende führender Dolomit ist dem schieferigen Gneiss des Schlossgrundes bei Oppenau eingelagert. In Drusen kommen vor Braunspath, Schwerspath, Eisenglanz, Wad. Fr. Sandberger. Beitr. z. Statistik Badens. 1863. 25.

Bergstrasse. Auerbach. Kalklinsen im Hornblendegneiss. In dem grobkörnigen bis dichten, z. Th. bläulich oder schwärzlich durch Graphit, Magnet- und Eisenkies gefärbten Kalk finden sich selten Boltonit, Orthit[1]), Turmalin, Apatit, Grammatit, Axinit, Zeolithe (Prehnit, Desmin, Apophyllit[2]) u. s. w.), Speiskobalt und daraus ableitbare Mineralien, Bleiglanz. Die Salbänder enthalten Wollastonit, Granat, Diopsid, Ceylanit, Vesuvian, Epidot, Quarz, Orthoklas, etwas Plagioklas, Augit, Titanit; die Einlagerungen im Kalk (wegen ihrer Härte Eisknöpfe genannt) wesentlich Granat, Epidot, Quarz, Kalkspath, auch Zoisit, Eisen- und Molybdänglanz, Eisen-, Magnet- und Arsenkies. Auf Klüften enthält der Kalk hellfarbige Granaten[3]), Diopsid, dunkelgrüne Hornblende. Von sonstigen Mineralien werden noch angeführt: Schwerspath, Beryll, Topas, Rhodonit, Zirkon, Skapolith, Rutil, Kupferkies, Kupferglanz, Zinkblende, Wad, gediegen Arsen (bedeckt mit Arseneisenkryställchen, Sandberger, Jahrb. Miner. 1882. I. 158). Harres. Notizblatt d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. 1881. No. 13. 9—13 und No. 15. 6—9.

Am liegenden Salband besteht ein weisses Gestein mit grünen Flecken u. d. M. aus Quarz, Feldspath, dunkelgrünem Augit und accessorischem Titanit. Cohen. Jahrb. Miner. 1879. 870.

Elsass. St. Philippe bei Markirch. Im Gneiss. Der Kalk enthält Phlogopit, Pseudophit (aus Feldspath entstanden s. Bd. I. p. 305), Titanit, Magnetkies, Spinell, Graphit. Ferner kommen Linsen vor, die aussen aus Phlogopit, innen aus Pseudophit, oft mit Feldspathkern, bestehen; der Pseudophit enthält Glimmerblättchen, u. d. M. noch Titanit. Andere Linsen bestehen aussen aus Pseudophit und braunem Magnesiaglimmer, innen aus überwiegender, schwarzer, z. Th. in Chlorit umgesetzter Hornblende und Feldspath, grösstentheils Plagioklas, welcher Graphit und Magnesiaglimmer einschliesst; noch andere Linsen enthalten weissen Feldspath, grünen Augit, braunen Magnesiaglimmer und Kalkspath. Delesse. Bull. géol. 1852. (2) IX. 140 und Groth. Abhandl. zur Specialkarte von Elsass-Lothringen. 1877. I. 453. Titanite eines grünen Talkthonsilikates, welches Adern und kopfgrosse Nester im Kalk bildet, sind in Brookit

[1]) G. vom Rath beschreibt den von Granat, Molybdänglanz und Pargasit begleiteten Krystall in Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1881. 25. — [2]) Aus Wollastonit entstanden s. Bd. I. p. 296. — [3]) Weisser Granat ist Kalkthonerde-Granat. Klein (Jannasch). Jahrb. Miner. 1883. I. 110.

pseudomorphosirt. A. Müller. Jahrb. Miner. 1858. 820. (Thürach l. c. 39 fand diese Pseudomorphosen nicht wieder.)

Frankreich. Loire-Inférieure. Bei Montoir (la Pâquelais) tritt im Gneiss ein blaulichgrauer Kalkstein auf, der kleine Quarzkörner, Glimmerblättchen und Lamellen eines grünlichen Silikates enthält. Lory. Bull. géol. 1860. (2) XVII. 20. — Cantal. Chalvignac. Im Gneiss. Der Kalkstein bildet zwei Linsen; der Uebergang in Gneiss ist höchst allmählich. Douvillé (in Lapparent. Géol. 1883. 625.)

Niederösterreichisches Waldviertel. Der vorzugsweise im Flasergneiss und in den Amphiboliten vorkommende Kalkstein ist z. Th. arm, z. Th. reich an accessorischen Gemengtheilen: Salit, Tremolit, Skapolith, Feldspath, Quarz, Phlogopit, Graphit, Kiesen, vor allem an Magnetkies. Der Graphit bildet ferner, oft zusammen mit Hornblende, eigene Lager im Kalk, findet sich auch im Tremolit, der dadurch grau bis schwarz erscheint. In den Kalken kommen ferner Linsen und Schmitzen von Amphibolit vor, an den Grenzen zwischen Kalkstein und Amphibolit, und zwar in beiden Gesteinen, Skapolith, Salit, Vesuvian (oft ganz mit Hornblendekörnchen erfüllt), Biotit, Magnetkies. Im Kalk liegen bis $^1/_2$ m grosse Nester aus Skapolith, Biotit und derbem Magnetkies, welche meist mit einer Glimmerlage umhüllt sind. — Zwischen Langenlois und Mittelberg finden sich Lagen eines braunen, haselnussgrosse weisse Kalkspathkörner enthaltenden Gesteins. U. d. M. sieht man, dass das Gestein zur Hälfte aus körnigem Kalkspath besteht mit Schnüren von braunem Biotit, Quarz, Orthoklas und Plagioklas. In den Feldspäthen liegen Einschlüsse von Kalkspath, im Kalkspath solche von Feldspath. — Im Hangenden des Serpentins von Schönberg enthält der feinkörnige Kalkstein schwärzliche rundliche Flecken. U. d. M. sieht man, dass diese aus blassgrünem Serpentin und schwarzen Erzpartikeln bestehen. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) 387—394.

Salzburg. Stubachthal. In sehr grobkörnigem, etwas blaulichem Kalk liegen grosse Olivinkrystalle, welche Magneteisen und Nadeln von Zoisit umschliessen. An der Rinde der Olivine findet sich oft Serpentin und Bergkork. Tschermak. Wiener Akad. Ber. I. 1867. LVI. 281.

Kärnten. Westabhang der Koralp. In feinkörnigem Kalkspath liegen z. Th. zu Talk umgewandelter Tremolit und den Tremolit an Menge übertreffender, schwarzgrüner Olivin, der feine Adern von hellgrünem Serpentin und Magneteisen enthält. Tschermak. Miner. Mitth. 1876. 65. — Hüttenberger Erzberg. Der dem Glimmerschiefer eingelagerte Kalk enthält Quarz, Glimmer, Schwefelkies, Spatheisen und daraus hervorgehende sekundäre Mineralien. Seeland. Jahrb. geol. Reichsanst. 1876. XXVI. 58.

Steiermark. Sauerbrunngraben bei Stainz. Kalklager im Plattengneiss mit Albit (anal.), Mikroklinperthit, Quarz, Muscovit, Phlogopit, Eisenkies, seltenem Zirkon, Rutil, Apatit, Almandin; in den glimmerreichen Lagen finden sich besonders Turmalin, Zoisit, Titanit, Magnetkies. Alle diese Mineralien finden sich auch im Plattengneiss und dessen amphibolitischen Einlagerungen. Im liegenden Gneiss treten grüne Einlagerungen auf, welche neben wesentlichem

Augit noch Kalkspath, Titanit, Biotit, Granat, Quarz, Albit und Mikroklin enthalten. Hussak. Jahrb. Miner. 1885. I. 242.

Tirol. Brenner. Feinkörniger Normal-Dolomit mit etwas Quarz und weissem Glimmer. — Vintschgau. Zwischen Laaser- und Martellthal wird im Glimmerschiefer der Marmor von Schlanders gebrochen. J. Hafner. Verh. geol. Reichsanst. 1870. 207; Stache und John. Jahrb. geol. Reichsanst. 1877. XXVII. 174.

Schweiz. Wallis. Val Vaira, Gondo (bis Crevola). Im Gneiss liegt Kalkstein, z. Th. mit Glimmer und Quarz gemengt. Studer. Geol. d. Schweiz. 1851. I. 388. — St. Gotthard. Im Dolomit von Campo longo kommt vor Tremolit, Turmalin, Korund, Diaspor, Perlglimmer, Talk, Rutil, Realgar, Eisenkies. G. vom Rath. Pogg. Ann. 1864. CXXII. 404 und Zs. geol. Ges. 1862. XIV. 465.

Piemont. Bach Arza. Bei Rumianca (W. von Ornavasso im Tocethal). Im Hornblendeschiefer des Gneisses. Der weissliche körnige Kalk enthält weissen Wernerit (anal.), grünen thonerdefreien Augit, bräunlichen Titanit, Graphit. Die kleinen Körner der drei ersteren Mineralien sehen wie abgeschmolzen aus. G. Spezia. Atti R. Accad. di Torino. Vol. X. 1874. — Valpelline. Bei la Léchère. Der bläulichgraue Kalk enthält Graphit, etwas Salit und Glimmer. Gerlach. Das südwestliche Wallis 123 u. 153. 1871 und G. vom Rath. Pogg. Ann. 1871. CXLIV. 387. — Val Tournanche. Chamoix. Lager von weissem Cipollin. Studer. Geol. d. Schweiz. I. 386.

Sicilien. NW. von Messina. Im Glimmerschiefer. Vallone di Badiazza, S. Lucia del Mela, Monte Strassolito, Monte Scuderi u. s. w. Der Kalkstein enthält bisweilen Eisenkies. Der Glimmerschiefer nimmt zunächst Kalk auf und verliert dann seine Gemengtheile, zuletzt den Glimmer. Cortese. Boll. geol. d'Italia. 1882. XIII. 109.

Thessalien. Bei Selitschani, Südabhang des Ossa. Der mittelkörnige, lichtgefärbte Kalkstein enthält reichlichen Phlogopit, spärliche Feldspathkörner, häufig Schnüre und Linsen von Quarz. — Asarlik am Ossa. Der dunkelgraue Kalk führt Glimmer, grüne Hornblendenadeln, rothe Turmalinkörner und Knollen von Kieselmangan, welche aussen zu Manganoxydhydrat verwittert sind. — Museri, Peliongebiet. In dem Kalkglimmerschiefer überwiegt Kalk den lichtgefärbten Glimmer. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1880. (2) II. 52.

Halbinsel Chalcidice. Zwischen Ritzitnikia und Elerigova. Der auf den Spaltflächen dünne Glimmerhäute führende Kalkglimmerschiefer zeigt u. d. M. Quarz, Orthoklaskörner, Epidot. Becke. 1878. ib. (2) I. 272.

Attika. Pentelikon. Der blendend weisse, etwas grobkörnige Marmor, welcher durch seinen Glimmergehalt leicht von dem über ihm lagernden Hymettosmarmor zu unterscheiden ist, wechsellagert mit Glimmerschiefer und Kalkglimmerschiefer.

Hymettos. Neben dem Marmor treten Glimmerschiefer und Kalkglimmerschiefer zurück. Der Gipfelmarmor ist sehr feinkörnig bis dicht, weiss oder

hellblaugrau und enthält dunklere Bänder. Im südlichen Theil des Gebirgszuges (Maurowuni) treten unter dem weissen Marmor schwarze Kalksteine auf. Bücking. Sitzungsber. Berl. Akad. 1884. 942.

Insel Paros. Der grobkörnige Marmor liegt im Glimmerschiefer.

Insel Naxos. Im Kalk des Glimmerschiefers tritt Smirgel mit blauem Korund, Magneteisen, Glimmer, Eisen- und Kupferkies gemengt auf. Russegger. Jahrb. Miner. 1840. 198; Landerer. ib. 1850. 681.

Schottland. Craig Mohr, gegenüber Balmoral. Der Kalkstein enthält neben seltenem farblosem Kalkthongranat noch Grossular, Idokras und etwas Epidot. — Dalnabo. Glen Gairn. Der Kalkstein enthält Kaneelstein und Idokras. — Schinness, Sutherland. Der Kalkstein des Gneisses führt weissen Malakolith, grünen Salit, dunklen Augit, Biotit, Strahlstein, Titanit, Apatit, Molybdänglanz, Pyrrhotin, Eisenkies, Talk, Chlorit. Der Kalkstein von Glentilt enthält Malakolith, Tremolit, Serpentin, Margarodit. — Totaig, Rossshire. Kalkstein mit bläulichem Malakolith und kleinen hellrehbraunen Körnern von Totaigit. Heddle in Zs. Kryst. 1880. IV. 301 u. f. — Insel Tiree. Der körnige, fleischfarbene Kalkstein („Carneolmarmor") des Gneisses enthält dunkelgrünen Augit (anal.), wenig Skapolith, Titanit, Talk und rothfärbendes Mineral. Heddle. Transact. R. Soc. Edinb. 1878. XXVIII. 459. Damour fand 1866 im Kalk $94{,}_{94}$% Kalk-, $1{,}_{13}$% Magnesia-, $3{,}_{19}$% Manganoxydul-, $0{,}_{30}$% Eisenoxydulkarbonat und $0{,}_{24}$% Eisenoxyd = $99{,}_{80}$. — Glen Urquhart, Rossshire. Der Kalkstein enthält Zoisit. Heddle. Zs. Kryst. 1883. VII. 194. — Insel Jona. Der dolomitische Kalkstein ($4\,CaO + 1\,MgO + 5\,CO^2$) enthält 30% Silikate, darunter Tremolit und grünlichen Serpentin. Zirkel. Zs. geol. Ges. 1871. XXIII. 62.

Schweden[1]). Westmanland. Sala. Im Gneiss. Mit Malakolith, Tremolit, Quarz, Granat (selten), Magneteisen, Magnet- und Kupferkies, Serpentin (aus Olivin entstanden. Zirkel. Jahrb. Miner. 1870. 832), Talk, Asbest, Chlorit. Scheerer. Zs. geol. Ges. 1852. IV. 44. — Lindbo. In Gneiss. Mit Vesuvian, Granat, weissem Grammatit, schwarzer Hornblende, Skapolith, Pyroxen, Magneteisen, Molybdänglanz. Naumann. Geol. II. 85. — Södermanland. Åker. Im Gneiss. Blauer Spinell, Chondrodit (z. Th. in Serpentin umgesetzt), Rosellan, Grammatit, Skapolith, Titanit, Granat, Glimmer, Serpentin (aus Olivin entstanden, Zirkel). Naumann. Geol. II. 85. — Tunaberg. Im Gneiss. Der Kalk enthält bald neben Serpentin (aus Olivin entstanden) etwas Glimmer, Chlorit, Chondrodit, Graphit, Pleonast, bald neben reichlichem Quarz etwas Kokkolith und Graphit. Der Kalk, in welchem die Erze (Kupferkies und Glanzkobalt) vorkommen, führt ausser grünem Kokkolith etwas Skapolith, Glimmer, Graphit. Daneben findet sich ein Malakolithlager, welches etwas Kalkspath, Orthit, Sphen, in Drusen Amphodelit, Polyargit, Quarz führt. A. Erdmann. Versuch einer geognost. mineralog. Beschreibung von Tunaberg. 1851. 30. cf. Rammelsberg. Zs. geol. Ges. 1850. II. 134. — Vermland. Malsjö und Gulsjö. Mit

[1]) Mit den Kalken und Dolomiten des mittleren Schwedens stehen in Beziehung die sog. Skarnsteine, von Erzen begleitete Gemenge von Malakolith und Granat, oder Hornblende und Chlorit. Törnebohm. Jahrb. Miner. 1882. I. 399.

Magneteisen, Diopsid, Hornblende, Strahlstein, Sphen, Skapolith. In Gulsjö ausserdem derber Kaneelstein, Chondrodit und Serpentin. Hisinger. Versuch einer mineralog. Geographie von Schweden. Uebersetzt von Wöhler. 1826. 185. — Jakobsberg. Der Kalk führt Hausmannit, Manganepidot und Hyalophan. Igelström. Jahrb. Miner. 1885. I. 26.

Blatt Stafsjö. Der körnige Kalkstein der Marmorbrüche bei Krokek (Kålmords-Marmor) enthält Serpentin. Nathorst. 1877. 23.

Norwegen. Eg bei Kristiansand. Der grobkörnige Kalkstein des Gneisses enthält Vesuvian, Phlogopit, Kokkolith, Skapolith, Chondrodit, schwarzen Spinell. (Granat, Titanit, Magneteisen, Magnetkies, Molybdänglanz nach Scheerer, Zs. geol. Ges. IV. 41.) — Dolomit tritt auf bei Vaage, Gudbrandsdal in Talkschiefer. Scheerer. Pogg. Ann. 1845. LXV. 284; ferner bei Ormbraekke, Lysdal, Grönlid. Kjerulf. Udsigt öfver d. sydl. Norges geol. 1879. 88. — Der röthliche Kalkstein von Modum führt in grünen Serpentin umgesetzte Olivinkrystalle. Zirkel. Jahrb. Miner. 1870. 831.

Finland. Åhlön (Pargas). Mit den Fundorten Simonsby, Ersby, Storgård, Skrabböle, Lapplax. Im Gneiss. Der Kalk enthält neben häufigem Glimmer, Pargasit, Chondrodit, Skapolith[1]), Graphit noch schwarze Hornblende, blaugrünen Diopsid (s. Bd. I. p. 10), schwarzgrünen Augit, Pyrallolith (s. Bd. I. p. 129), Wollastonit, Magnesiaglimmer, Apatit, Flussspath, Serpentin (aus Olivin entstanden nach Zirkel), Vesuvian, Kaneelstein, Titaneisen, Magnetkies, Milchquarz. Kuhlberg. Arch. f. Naturk. Livlands u. s. w. 1867. (I) IV. 159. — Degerö. Der dolomitische Kalkstein des Gneisses enthält nur $4{,}_{66}\,\%$ Magnesiakarbonat gegen $78{,}_{47}\,\%$ Kalkkarbonat und $15{,}_{93}\,\%$ in Säure unlöslichen Rückstand. Der letztere besteht aus Feldspath, Quarz und Glimmer. Die dem Kalk beigemengten Serpentinnieren enthalten einen Kern augitischen Minerals. Wiik. Jahrb. Miner. 1868. 184.

Ural. Grosse gelbe Olivine kommen im körnigen Kalk der Nicolaje-Maximilianow'schen Grube vor. N. von Kokscharow. Jahrb. Miner. 1886. I. 11.

Ostsibirien. Am Baikalsee. Der Kalkstein des Hornblendegneisses enthält neben vorwaltendem hellgrünem Augit (Baikalit) dunkelbraunen Granat (Colophonit), Magneteisen, Glimmer, u. d. M. noch Chondrodit und Apatit. Vélain. Bull. géol. 1886. (3) XIV. 148.

Korea. Kokol, Kyöngkwido. Der Kalkstein des Gneisses führt gelblichweissen Glimmer und grüne Augitkörner. Gottsche.

Westküste von Grönland. Distrikt von Holstenborg und Egedesminde. In den Gneissen lagern meist grobkrystalline oder graue dichte Kalksteine und Dolomite, welche an den Grenzen oft sehr glimmerreich werden. Bei Ekalugsuit und Ungoriarfik kommt neben bläulichem Spinell etwas Chondrodit, Graphit und Glimmer vor. Kornerup. Jahrb. Miner. 1883. II. 191.

[1]) Dazu gehört Ersbyit. Rammelsberg. Handbuch d. Mineralchemie. Ergänzungsheft. 1886. 208.

Canada. Orford. Weisser Kalkstein mit grünem Uwarowit (Chromgranat mit 6,20% Chromoxyd und 17,50% Thonerde) und Nickelkies. Logan. Geology of Canada. 1863. 497. In der Nähe kommen braune oder gelbliche Granaten mit Augit vor. ib. An den Calumetfalls, in Blythfield, Dalhousie u. s. w. ist Tremolit (bei den Calumetfalls begleitet von Turmalin und Phlogopit, Apatit, Vesuvian, Loganit (s. Bd. I. p. 152) Serpentin, Eisenkies) in den Kalksteinen häufig, in Kildare wechsellagert weisser Augit mit etwas braunem Glimmer mit dem Kalkstein. ib. 467. In South Burgess und North Elmsley ist Apatit im Kalk häufig. ib. 461; bei Grenville Wollastonit, dunkelgrüner Augit, Graphit, Vesuvian, Titanit, weisser Feldspath u. s. w. ib. 465. — Dolomite und dolomitische Kalke sind häufig. Sie enthalten Tremolit, Quarz, Apatit u. s. w. ib. 593.

Connecticut. Canaan. Der dolomitische Kalkstein des Glimmerschiefers ist reich an weissem thonerdefreiem Augit, welcher auch als Gestein (früher von Hitchcock irrthümlich als Skapolithfels bezeichnet) auftritt. Ausserdem kommt Tremolit und Dipyr (Arzruni) vor. Dana. Mineral. 1868. 803 und 771.

Maine. Parsonsfield. Mit Granat, Augit, Skapolith, Vesuvian. Dana.

Massachusetts. Bolton, Boxborough, Littleton, Carlisle, Chelmsford. Die Kalksteine des Gneisses enthalten Boltonit, Skapolith, Augit, Hornblende, Granat, Petalit, Spinell, Apatit, Gadolinit, Amianth u. s. w. Naumann. Geolog. II. 85.

New-York. Two Ponds, Orange Co. Im Kalkstein des Gneisses Pyroxen, Zirkon, Titanit, Skapolith, Chondrodit, Hornblende, Apatit. — Amity. Chondrodit, Spinell, Korund, Rutil, Augit, Hornblende, Warwickit, Sphen, Graphit, Skapolith, Vesuvian, Clintonit, Turmalin u. s. w. — Edenville. Chondrodit, Warwickit, Diopsid, Hornblende, Apatit, Spinell, Turmalin, Sphen, Rutil, Arsenkies mit Skorodit u. s. w. — Jefferson Co., Alexandria, Südostseite des Muscolonge Lake. Grosse Flussspathkrystalle. Dana. Mineralogy.

New-Jersey. Newton. Kalk mit Korund, grüner Hornblende, Glimmer, Turmalin. ib. 140.

Nevada. W. von White Cloude Peak, am Mt. Bonpland und Clover Peak, Durch Glimmerschiefer und glimmerige Quarzite getrennte, höchstens 60 Fuss mächtige Lagen von weissem dolomitischem Kalk. Hague und Emmons. Descr. Geol. 40. Parallel. 1877. II. 533.

Argentinien. Córdoba. Malagueño u. s. w. Im Gneiss und in dessen Hornblendeschiefern. Der Kalkstein enthält Quarzkörner, unscharf umgrenzte Orthoklase, Magnesiaglimmer, Schwärme von grünschwarzen Hornblendesäulchen, Kokkolith, Titanit, Granat (wenn in körnigen Massen oft von Epidot begleitet), Wollastonit, Chondrodit, Ceylanit und Adern von lichtgrünem Serpentin. Stelzner. Beitr. zur Geol. der Argentin. Republik. 1885. 8.

Sekundäre Gesteine der krystallinischen Schiefer.

Zu den durch Verwitterung und Umänderung entstandenen Gesteinen der krystallinischen Schiefer gehören Serpentin, Talk- und Chloritschiefer.

Serpentin.

Der dichte, meist grüne, aber auch gelbe, braunrothe, gestreifte, gefleckte oder wolkige Serpentin zeigt splittrigen Bruch und wenig Glanz; nur selten entsteht durch kleine, faserige Zusammensetzungsstücke[1]) lebhafter Glanz. Die Struktur ist bisweilen schieferig (Serpentinschiefer), bisweilen durchtrümert durch Trümer von Chrysotil, Chlorit, faserigem Kalkspath. Neben polyedrischer Zerklüftung und plattiger oder schaliger Absonderung kommen selten dünne schilfartige Säulen (Löbenhain, NW. von Chemnitz[2]), häufiger gepresste und gequetschte „Flatschen"[3]) vor. Die Platten und Bänke des Serpentins werden oft durch Lagen von erdigem Talk oder von Chlorit getrennt.

Da der Serpentin überall sekundärer Entstehung ist — er entstand aus Gesteinen, welche reich sind an thonerdearmen oder thonerdefreien Silikaten, s. Bd. I. p. 133 und II. p. 205 —, so enthält er mehr oder minder umgeänderte Mineralien des Ursprungsgesteins, Verwitterungsprodukte des neugebildeten Serpentins (s. Bd. I. p. 134) und bisweilen Reste des Ursprungsgesteins selbst.

Neben den häufigsten, aus Olivin entstandenen Olivinserpentinen finden sich aus Olivin-Hornblendegesteinen (Hornblende = Tremolit, Grammatit, Strahlstein, selten mit grösserem Thonerdegehalt), spärliche aus reinen Hornblendegesteinen hervorgegangene, ferner aus Pyroxen- (Pyroxen sowohl rhombisch als monoklin) und Diallaggesteinen entstandene Serpentine, wobei Olivin häufig accessorisch im Ursprungsgestein vorhanden war. Während die Olivinserpentine u. d. M. die typische Maschenstruktur zeigen, weisen die Hornblendeserpentine „Gitter- oder Fensterstruktur", die aus monoklinen Augiten entstandenen Antigoritserpentine gestrickte Struktur auf. Diese letzteren, welche von Drasche[4]) früher als „serpentinähnliche Gesteine" von den übrigen Serpentinen geschieden hatte, zeichnen sich aus durch das Fehlen des Olivins, des Chromeisens und des Picotites. Aus dem Augit (Salit) entsteht neben dem Antigorit etwas Talk und Chlorit. Diese beiden Mineralien finden sich auch in Hornblendeserpentinen. Der geringe Thonerdegehalt der Hornblende und Augite veranlasst die Bildung des Chlorites. Die Färbung der Serpentine bedingen Magneteisen, Eisenoxyde, Chlorit. Bald sind im Serpentin u. d. M. noch Reste des Olivins zu bemerken, bald ist vom Olivin nichts mehr zu sehen. Die thonerdefreien oder thonerdearmen Hornblenden und Augite liefern neben Talk oft noch etwas Chlorit, der Bronzit Bastit und Phaestin, der Diallag bastitähnliche Produkte, welche bisweilen als Bastit bezeichnet werden. Der Granat (häufig Pyrop) zeigt oft eine radialstrahlige, lichtgraubraune Schale, welche Schrauf[5]) als Kelyphit bezeichnet und als Contaktbildung zwischen Olivin und Granat betrachtet. A. von Lasaulx wies nach, dass die Schale aus einer Umwachsung mit Pyroxen-Amphibolmineralien hervorging, dass jedoch die radialfaserigen Rinden um Granat nicht

[1]) Ural, See Auschkul. G. Rose. Ural. I. 244. — [2]) Naumann. Geologie. I. 571. Serpentin des Granulites. — [3]) Naumann. ib. I. 491. Sie sind oft mit Pikrolith überzogen. — [4]) Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 3. — [5]) Zs. f. Kryst. 1882. VI. 359; cf. Jahrb. Miner. 1884. II. 20.

sämmtlich gleichartig zusammengesetzt sind[1]). Pyrope des Serpentins von Zöblitz fand Lemberg meist vollständig in Chlorit umgewandelt[2]). Umwandlung des Granates in Hornblende beobachtete Weigand[3]) am Col du Maréchal bei Bonhomme, Vogesen. Die Zusammensetzung der Granaten des Serpentins wechselt im Gehalt an Eisenoxyden und Magnesia bedeutend.

Neben Magneteisen ist Chromeisen häufiger als Picotit und Titaneisen. Der Picotit ist bisweilen mit Magneteisen verwachsen. Nach G. Rose stammt das uralische Platin aus Serpentin. Von den accessorischen Gemengtheilen mögen noch Glimmer, Plagioklas (z. Th. in Saussurit[4]), Pseudophit und Pyknotrop umgesetzt), Staurolith, Apatit, Arseneisen, Arsenkies genannt werden.

Von sekundären Mineralien der Spalten, Hohlräume und Klüfte treten namentlich auf: Chrysotil, Pikrolith, Metaxit, Pikrosmin, Talk, Chlorit, Glimmer, Hornblende, Grossular, Uwarowit (bei Bissersk), Karbonate von Kalk, Magnesia und Eisenoxydul (dahin gehört auch der Gurhofian), Brucit, Hydrotalkit, Quarz, Hyalit und Opal, Kerolith (s. Bd. I. p. 299). Ueber Verwitterung des Serpentins s. Bd. I. p. 134.

Seiner Bildung[5]) nach ist Serpentin verbunden mit Olivinfels, Talk- und Chloritschiefern, Topfstein, Eklogit, Hornblendegesteinen, Granuliten[6]), Zobtenit, Kalkstein.

Chemisches. Der seiner Entstehungsweise nach stets wasserhaltige Serpentin enthält neben Kieselsäure, Magnesia, Eisenoxydul kleine Mengen von Thonerde, Chromoxyd, Kalk, Mangan- und Nickeloxydul. Die chemische Zusammensetzung wechselt namentlich im Gehalt an Eisenoxyden, Kalk und Wasser; für die beiden letzteren je nach der Menge und Natur der nicht zu Serpentin umgewandelten, wenn auch z. Th. veränderten Gemengtheile des Ursprungsgesteins. Da der Olivin bei Umsetzung in Serpentin Magneteisen abgiebt, so ist bei Olivinserpentinen (Analyse 1) ein Theil des Magneteisens sekundär.

Analysen von Serpentin.

	SiO^2	Al^2O^3	Cr^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	aq		Summa.
1.	41,13	0,84	Spur	3,86	2,77	Spur	41,88	Spur	10,88	=	101,36
2.	41,13	1,05	Spur	3,44	6,43	—	36,67	0,64	10,48	=	99,84
3.	36,94	1,35	—	6,87	3,96	—	36,02	1,39	13,09	=	99,62
4.	41,63	1,46	1,20	3,85	4,67	Spur	33,97	3,57	9,02	=	99,37
5.	40,55	2,70	—	10,40	—	—	33,59	4,40	9,32	=	100,96
6.	43,65	2,21	—	9,84	2,04	—	31,59	5,07	5,80	=	100,20
7.	40,09	2,23	0,62a)	2,82	5,29	1,02	35,14	0,98	12,33	=	100,52
8.	33,86	7,56	—	12,07	15,35	Spur	18,69	4,51	5,87	=	97,91

a) Chromspinell.

[1]) Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1882. 127. — [2]) S. Bd. I. 358. Chlorit nach Granat im Serpentin von Greifendorf und Böhrigen. s. Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 542. [3]) Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 190. — [4]) Wo Zobtenit und Serpentin am Zobten aneinanderstossen, führt der Serpentin neben Diallag stets Saussurit. — [5]) Schon 1853 sprach Cžjžek in den Begleitworten zur Karte der Umgebungen von Krems (S. 72) aus, dass die dortigen Serpentine „früher ein Theil der krystallinischen Schiefer waren, der durch eigene Entwickelung erst in Serpentin verwandelt wurde". — [6]) In den Nieder-

Der Thonerdegehalt der dem Ursprungsgestein beigemengten Mineralien liefert in den Analysen 3, 4, 5 den Thonerdegehalt des Chlorites. Der Kalkgehalt in 4, 5 und 7 entspricht den nicht serpentinisirten Grammatiten, Hornblenden, Saliten, Bastiten, während er in 6, wenigstens zum Theil, den Granaten angehört.

1. Vogesen. Bonhomme. Aus Olivin entstanden. Mit Olivin, Picotit, etwas Granat; Alkali Spur. Weigand in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 187.
2. Schlesien. Gumberg, N. von Frankenstein. Aus Olivin-Hornblendegestein entstanden. Mit Olivinresten, strahlsteinähnlichen Hornblendenädelchen, zuweilen auch Talk. Sp. Gew. $2{,}91$. Traube. Beitr. zur Kenntniss der Gabbros u. s. w. Greifswald. 1884. 44.
3. Vogesen. Rauenthal bei Lingoutte. Aus Hornblendegestein entstanden. Mit etwas Chlorit und Magneteisen. Weigand. l. c. 199.
4. Oberpfalz. Kühstein bei Erbendorf. Aus Olivin und Grammatit entstanden. Mit Olivin, Grammatit, Chlorit, Magneteisen und chromreichem Erz. Noch $0{,}86$ % Kohlensäure. Schulze. Zs. geol. Ges. XXXV. 447. 1883.
5. Tirol. Sprechenstein bei Sterzing. Aus Augiten, welche sich in Antigorit und Chlorit umgesetzt haben, entstandener Serpentinschiefer. Noch Salit, Magneteisen, spärlich Diallag und Staurolith. Hussak in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) V. 67.
6. Sachsen. Breitenberg bei Waldheim. Dunkelgrüner Granatserpentin des Granulites, aus granatreichem Pyroxengestein entstanden. Mit wenig Olivin, viel Granat, Enstatit, Diallag, Chromeisen. Leukart. Sect. Waldheim. 1879. 22.
7. Niederschlesien. Steinberge bei Jordansmühl. Aus Diallag entstanden. Mit Picotit und Nephritschnüren. Traube. l. c. 1884.
8. Toscana. Calagrande. Monte Argentario. Noch $0{,}69$ % Titansäure und $1{,}31$ % Phosphorsäure. Sp. Gew. $3{,}008$. Das titanhaltige Magneteisen des dunkelgrünen, Hornblende und Apatit führenden Bastitserpentins beträgt etwa 18 %. Cossa. 1881.

Die Analysen des Olivinserpentins 1 und des Olivin-Hornblendeserpentins 2 nähern sich, wenn man Eisenoxyd als Oxydul berechnet, von Thonerde und Kalk absieht, der theoretischen Serpentinformel viel mehr als die Analysen des Hornblendeserpentins 3, des Olivin-Grammatitserpentins 4, des Antigoritserpentins 5, des granatreichen Augitserpentins 6, des Diallagserpentins 7 und des Bastitserpentins 8, in welchem letzteren der Thonerdegehalt ein so hohes Maass erreicht, dass man das Gestein kaum noch als Serpentin bezeichnen kann.

Fundorte.

Sachsen. Zöblitz. Der z. Th. edle, gelbe bis ölgrüne, z. Th. gemeine Serpentin bildet eine Linse im Muscovit-Gneiss. Die dunklen Färbungen des

schlesischen Serpentinen (Steinberge bei Jordansmühl, bei Mlietsch, Johnsberg bei Petersdorf) bildet Weissstein (aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz und etwas Glimmer) Lager im Serpentin oder der Serpentin lagert auf Weissstein.

aus Olivin-Pyroxengestein entstandenen Serpentins sind durch Magneteisen oder aus diesem hervorgehende Eisenoxyde und Eisenoxydhydrate oder durch Chlorit bedingt. Ausser reichlichem Pyrop (nach Lemberg mit 2,24 % Chromoxyd und 21 % Magnesia, u. d. M. fast frei von Einschlüssen, oft mit Rand von Chlorit, oft vollständig zu Chlorit umgesetzt) findet sich etwas Olivin, blassgrüne Hornblende (nach Lemberg z. Th. Strahlstein. Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 533.), Bronzit, grüner Augit, oft reichlich Apatit, Spinell (Picotit?); im gemeinen Serpentin reichlich chromhaltiges Magneteisen, Trümer von Chrysotil und Zöblitzit (s. Bd. I. p. 299). Sekundär kommen Karbonate von Kalk, Magnesia, Eisenoxydul vor; die Klüfte des bankig abgesonderten Serpentins erfüllt aschgrauer oder lichtgrüner Talk (im Mittel mit 1,96 % Thonerde und 3,78 % Eisenoxyd nach Lemberg). Nesterartig eingelagert ist ein aus Oligoklas und meist auch aus grünlichgrauer Hornblende bestehendes Gestein, in welchem auch Quarz, Biotit, Rutil, Titanit vorkommen (über die Veränderung des Oligoklases s. Bd. I. p. 326) und im westlichen Theil ein aus Plagioklas, Quarz, Orthoklas, Muscovit neben spärlichem Biotit, Apatit und Titanit bestehendes Gestein. Beide Gesteine, welche Knollen oder meterdicke und meterlange Einlagerungen im Serpentin bilden, sind stets von einer Rinde des zu Talk umgewandelten Serpentins umgeben und durchschneiden schräg die plattenförmige Absonderung des Serpentins. Hazard. Sect. Zöblitz. 1884. 12. — Section Kupferberg. Zwischen Reihen und Unterhals. Im rothen Gneiss. Der Maschenstruktur zeigende Serpentin ist z. Th. reich an Diallag und sekundärem grünlichem Glimmer. Sauer. 1882. 40.

Serpentin des Granulites. Der grüne Granatserpentin, welcher in Verband mit Augitgranuliten steht und Granatamphibolite einschliesst (s. p. 458), ging hervor aus einem mehr oder minder granatreichen Pyroxengestein, das accessorisch Olivin, Enstatit, braune Hornblende enthielt. Die rothen Granaten sind oft vollständig von einer „Kelyphitrinde“ umgeben, welche aus Augit und Hornblende besteht und endlich sich in radialblätterigen Chlorit umsetzt. Die farblosen, z. Th. faserigen Augite (Diallage) zeigen bei der Umbildung zu Serpentin deutlichst Maschenstruktur, ferner erkennt man z. Th. u. d. M. noch Strahlstein, Biotit und Chromeisen. In Spalten, Klüften und Hohlräumen finden sich Chrysotil und edler Serpentin, Milchquarz, Chalcedon, Opal, Jaspis, Strahlstein, Biotit, Chlorit, Talk-, Kalk- und Bitterspath, Magnesit, Magnet- und Chromeisen. Dünne Lagen von Chlorit trennen häufig die Platten und Bänke des Serpentins. Vorkommen: Hartmannsdorf, Zschöppigen, Limbach, Greifendorf, Waldheim, Helsdorf u. s. w. Ueber Pyknotrop (durch Magnesiazufuhr umgewandelten Feldspath im Serpentin, nicht wie dort angeführt im Granulit) bei Waldheim s. Bd. I. p. 320.

Die dunkelgrünen, mattschwarzen oder tiefbraunen Bronzitserpentine, welche ein höheres Niveau einnehmen als die Granatserpentine, nämlich nahe der hangenden Grenze des Granulites, und innig mit „Flasergabbro“ verknüpft sind, entstanden aus einem Enstatit-Bronzitgestein[1]). Sie enthalten[2]) neben dem

[1]) Bei Russdorf, N. von Hohenstein, war 1875 eine 0,25 m mächtige Lage dieses augithaltigen Enstatitfelses mitten im Bronzitserpentin sichtbar. l. c. 29. — [2]) Nach Dathe,

oft zu Bastit verwitterten Bronzit u. d. M. noch farblosen bis lichtgrünlichen Biotit. Olivin lässt sich nur im Serpentin der Höllmühle bei Penig nachweisen. Die rhombischen Pyroxene verwittern zunächst zu einer faserigen bastitartigen Substanz und sodann zu Serpentin mit Maschenstruktur. Vorkommen: Reichenbach, Callenberg, Muldethal bei Rosswein, Geringswalde, Höllmühle bei Penig u. s. w. H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge. 1884. 30—34. cf. A. von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1882. 119.

Section Schellenberg-Flöha. Hausdorf. Im Glimmerschiefer. Der Maschenstruktur zeigende Serpentin ist reich an Chromeisen. Sauer, Siegert und Rothpletz. 1881. 39.

Schlesien. Steinberge nordwestlich von Jordansmühl. Dem Gneiss zugehörig. Der dunkelgrüne, ausschliesslich aus Diallag hervorgegangene, mikroskopisch „Bastit“ und feinfaserige Hornblendebüschel enthaltende Serpentin wird von Nephritschnüren durchzogen und umschliesst auch Nephritknollen. Der hellfarbige, faserige, aus Hornblende entstandene, meist schieferige Nephrit schliesst mikroskopische Hornblendekrystalle ein. Der Serpentin lagert auf Weissstein (Granulit), und zwischen beiden liegt dunkelfarbiger Nephrit. Der Granulit, welcher wesentlich aus Orthoklas, Quarz, Plagioklas und etwas Glimmer besteht, ändert in der Nähe des Nephrites seine Beschaffenheit: der Feldspath ist in derben Epidot, resp. Zoisit umgesetzt, Quarz und Glimmer verschwinden, grüne feinfaserige Hornblende tritt ein; weiterhin nimmt die Hornblende zu, sodass das Gestein endlich aus Hornblende, Epidot und u. d. M. sichtbarem, neu eingetretenem Augit besteht, welcher letztere durch Zerfaserung in Nephrit übergeht. Auf diese Bildung folgt dann der eigentliche, grüne, wesentlich aus Augit entstandene Nephrit, der u. d. M. meist aus parallelfaserigen Faserbündeln besteht; in ihnen stecken bisweilen nicht zerfaserte, oft von Magneteisenschnüren durchzogene Kerne, selten einzelne Hornblenden. Der Pyroxennephrit setzt sich in Chlorit und Serpentin um. H. Traube. Jahrb. Miner. 1885. Beilagebd. III. 412 u. s. w. Analyse No. 7 p. 529. — Zwischen Nimptsch und Frankenstein (Kosemitz, Gumberg, Gläsendorf u. s. w.). In Verband mit Hornblendegesteinen des Gneisses. Der aus Olivin entstandene Serpentin zeigt u. d. M. farblose Olivinkörner, Maschenstruktur, Chromeisen, Magneteisen, hellfarbigen Strahlstein (z. Th. in Talk umgesetzt). Der Serpentin umschliesst Saccharit (feinkörnigen Plagioklas), welcher Turmalin, Glimmer, Hornblende enthält. Die Klüfte des Serpentins sind mit Quarz (Chrysopras), Opal, Chalcedon, Asbest, Magnesit u. s. w. erfüllt. — Der Maschenstruktur zeigende Serpentin des Hornblendegneisses bei Lampersdorf und Weigelsdorf, NW. von Frankenstein, enthält Olivin, Strahlstein und aus letzterem hervorgegangenen Talk. Liebisch. Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 732. cf. Roth. Niederschles. Geb. 1867. 124. Analyse No. 2. p. 529. — Baumgarten-Grochauer Berggruppe. Wachberg und Grochberg. Der mit Zobtenit und Hornblendegesteinen des Gneisses verbundene, bräunlichgrüne Serpentin zeigt Magneteisen und mit Magnesit erfüllte Adern.

Jahrb. Miner. 1883. II. 89, enthielt das Ursprungsgestein der Bronzitserpentine neben Enstatit reichlich monoklinen Augit.

U. d. M. sieht man neben reichlichen Olivinkörnern, welche in einem Maschengeflecht gelber Serpentinkörner sitzen, kaffeebraunen Picotit, blassgrünen Strahlstein, der bei Umsetzung in Serpentin die bezeichnende fensterartige Struktur zeigt und z. Th. Talk geliefert hat. Der Serpentin der Einsattelung zwischen dem Grochberg und den Härtekämmen enthält, in ein chloritisches Mineral (Grochauit s. Bd. I p. 135) eingebettet, Magnochromit (ib.) und führt an einigen Punkten auch Diallag. Südlich von Colonie Bautze ist das dunkelgrünliche Gestein ein fast noch ganz frisches Gemenge von Olivin, Strahlstein, Picotit mit Talk und Magneteisen, in welchem von den mit Pikrolith erfüllten Klüften aus die Serpentinbildung begonnen hat. Im Serpentin der Härtekämme erkennt man u. d. M. durch Magneteisenschnüre gebildete Maschenstruktur (in den Maschen Olivinreste), braune Hornblende, Talk, Pseudophitmassen, welche, aus Plagioklas entstanden, von einem schmalen Diallagkranz umschlossen werden. Der hellfarbige Diallag ist zuweilen mit brauner Hornblende verwachsen. — Mittelberg bei Endersdorf, S. vom Zobten. Der (wie fast alle Serpentine des Zobtengebietes) aus Olivin-Diallaggestein entstandene Serpentin zeigt Picotit, Magneteisen, gewundene Bänder von Pikrolith, ferner Diallag und daraus entstandenen Bastit[1]), den oft ein Kranz von Magneteisen umgiebt, jedoch Olivinreste nicht mehr. H. Traube. Beitr. zur Kenntniss der Gabbros, Amphibolite und Serpentine des niederschlesischen Gebirges. 1884. 10 u. s. w. — Eulengebirge. Oberweistritz, Steinkunzendorf u. s. w. Der mit Hornblendegesteinen des Gneisses verbundene Serpentin entstand aus Olivin-Hornblendegesteinen und enthält Diallag, dessen Umänderungsprodukt die meiste Aehnlichkeit mit Bastit besitzt. U. d. M. erkennt man noch Magneteisen und Picotit. Sekundär sind Chlorit und Hyalit. Kalkowsky. Eulengebirge. 1878. 44. — Der mit Amphiboliten verbundene Serpentin des flaserigen Gneisses zwischen Falkenberg und Volpersdorf verräth seine Entstehung aus Strahlstein. Dathe. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 221.

Reichenstein. Im Glimmerschiefer, begleitet von dolomitischen Kalken und von einem Gemenge aus Diopsid und Tremolit. Der Serpentin ist meist durch feinvertheiltes Magneteisen dunkelschwarz; rothbrauner Serpentin ist seltner, edler Serpentin findet sich nur auf Ablosungsflächen. Das Gestein führt Magnet- und Arseneisen, Arsenkies, Magnetkies, Eisenkies, Trümer von Chrysotil, Metaxit[2]), Pikrolith, auf Klüften Kalkspath, Quarz (auch mit Kalkspath verwachsen). Hare. Serpentin von Reichenstein 1879 und Groth. Zs. Kryst. 1880. IV. 294. U. d. M. sieht man die Balkenstruktur der aus Augit entstandenen Serpentine. Roth.

F i c h t e l g e b i r g e. Der Serpentinzug am Westrande des Münchberger Gneisses zwischen Paterlesberg und Kupferberg bis Hof entstand aus Olivingesteinen. Der Bronzit ist z. Th. zu Phaestin (s. Bd. I p. 122) verwittert, das Magneteisen

[1]) Abweichend von der gewöhnlichen Nomenklatur, die mit Bastit nur veränderten Bronzit bezeichnet, nennt Traube den Diallag als Muttermineral des Bastites und lässt den Bastit das Axenbild rhombischer Krystalle liefern. — [2]) Die Analyse von Friederici zeigt, dass der Metaxit die Zusammensetzung des Serpentins hat und frei ist von Thonerde, wie schon früher Delesse und Kühn nachgewiesen haben. Jahrb. Miner. 1882. I. 163.

z. Th. sekundär, hie und da findet sich Diallag und Diopsid. Der Serpentin des zweiten Zuges zwischen Berneck und Hof, östlich des Münchberger Gneisses, ein Glied der chloritischen Hornblendeschiefer, zeigt u. d. M. büscheligfaserige Struktur; neben dem Strahlstein erscheinen die übrigen Mineralien als untergeordnet. In Klüften findet sich am Haidberg bei Zell Magneteisen, Hyalit, Magnesit, spärlich Kalkspath, an der Wojaleite neben Chrysotil und Magneteisen auch Grossular. Ueber Zobtenit daselbst s. p. 487. Gümbel. Fichtelgebirge. 1879. 156 und 334.

Oberpfalz. Kühstein bei Erbendorf. Der grünlichgraue, aus Olivin und Grammatit entstandene, splittrig brechende Serpentin enthält sehr feinschuppige und lebhaft grüne Flecken von Chlorit, kleine glänzende Olivinkörner, graulichweissen, parallelfaserigen Grammatit, Magneteisen (z. Th. mit reichem Chromgehalt). Im Gestein $3{,}57\,\%$ Kalk, s. Analyse 4 p. 529. Der ähnliche, aber kalkfreie Serpentin des Föhrenbühls weist untergeordnet noch Bronzit und in seinen Klüften Asbest auf.

Das dunkelgrüne, serpentin-ähnliche Gestein des Kellerrangen ist mit Talk- und Chloritschiefer verbunden, zeigt u. d. M. etwas chloritische Substanz, opake, z. Th. in Salzsäure unlösliche und chromreiche Erze, aber keine Maschenstruktur, einen Kalkgehalt von $13{,}74\,\%$ und kann daher nicht als Serpentin betrachtet werden. Es liefert bei der Verwitterung Braunspäthe und führt auf Klüften blättrigen kalkfreien Serpentin mit Magneteisenkörnchen. G. Schulze. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 447; cf. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 362. — Gugelöd. Der hellgrüne, fast körnige Serpentin (im Hornblendeschiefer des Gneisses) mit Olivinresten führt Enstatit und Picotit. Gümbel. l. c. 562.

Mähren. Hrubschitz. Schieferiger Serpentin mit weissem Glimmer und Chromeisen. — Um Zniadka körnige Serpentine mit rothen Granaten, zuweilen mit Chlorit, Asbest und Talk; ferner dichte Serpentine mit Schnüren von Chalcedon. — Bei Nalauczan enthält der dichte Serpentin Bronzit, Chrysotil und Pikrolith. Oborny. Verh. d. Naturforsch. Vereins in Brünn. 1867. V. 28.

Tschermak fand in dem von Chrysotiladern durchsetzten Serpentin von Hrubschitz Olivinkörnchen und Bronzit. Wien. Akad. Ber. 1867. LVI. 291.

Böhmen. Pilsener Kreis. Zwischen Jung- und Alt-Smoliwetz. Der mit Hornblendeschiefern verbundene, schwärzlichgrüne Serpentin enthält Talk, Magnet- und Chromeisen. v. Zepharovich. Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. VII. 110. — Böhmer Wald. Zwischen Hoslau und Trohatin, NW. von Ronsperg. Der Serpentin, welcher im Liegenden in schuppigen Chlorit- und Talkschiefer des Hornblendeschiefers übergeht, enthält Magnet- und Chromeisen, Chrysotil, Pikrolith, weisse Talkglimmerblättchen. Hochstetter. 1855. ib. VI. 791. U. d. M. besteht das dicht verfilzte Gewebe aus rhombischem, langstrahligem und fächerförmig angeordnetem Augit, Talk, weissem Glimmer, Magneteisen und zeigt im Serpentin Balkenstruktur. Roth. — Zwischen Sangerberg, Einsiedel, Grün (NNO. von Marienbad) umschliesst der Amphibolit eine mächtige Lagermasse von Serpentin, welcher Strahlstein, Tremolit, Phästin, Magnet- und Chromeisen, Chlorit, Asbest, Chalcedon führt. Reuss. 1862. — Um Křemze (Krems). Im

Granulitgebiet SW. von Budweis. Zunächst verbunden mit Enstatit-Omphacitfels. Neben körnigem, grünlichgelbem Olivinfels, der etwa zur Hälfte zu Serpentin verwittert ist, und Olivin-Enstatitfels, der neben Olivin, Enstatit auch Bronzit, Pyrop, Omphacit und Serpentin enthält, tritt dichter schwärzlichgrüner Olivinserpentin auf. Er zeigt Olivinreste, Maschenstruktur, Magneteisen, Pyrop (darin 20,79% Magnesia und 2,60% Chromoxyd) mit graubrauner, radial-faseriger Hülle von „Kelyphit“ (s. p. 528), gelegentlich und zwar meist in Pyrop eingeschlossene Chrom-Augit- (Chrom-Diallag)-Körner, ferner zwischen Serpentin und Kelyphit eine schmale Zone von Chrom-Augit, hie und da mit Hornblende. Wenn der Serpentin durch Verwitterung opalreich wird, gehen aus dem Kelyphit chloritische Verbindungen hervor. Schrauf. Zs. f. Kryst. 1882. VI. 330; v. Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1882. 127; Rosenbusch. Phys. Mineral. 1885. 453. — Mit dem Serpentin von Dobrusch (in demselben Granulitgebiet, am Mistelholz, W. von Krems) wechsellagern schwarze Hornblendegesteine; ebenso steht der Serpentin bei Ottetstift mit Hornblendeschiefern in Verband. Hochstetter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 524 f. — Um den Hohen Bogen (Aigenhof, Grosswald, Rimbach, Buchberg, Warzenried u. s. w.) wechsellagert mit Hornblendeschiefer Serpentin, dessen stete Begleiter Strahlstein und Talk, z. Th. auch Kalkspath bilden. Zuweilen gesellen sich dazu Weisssteindiorite (d. h. feldspathreiche und hornblendearme Lagen der Hornblendeschiefer). Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 605; cf. Hochstetter. l. c. ib. 780.

Niederösterreichisches Waldviertel. Im Granulit des Kampthales. Der aus Olivingestein entstandene Serpentin ist reich an sekundärem Magneteisen. An den Enden des Zuges bei Wanzenau und Krug findet sich reichlich Hornstein, Opal, Chalcedon und dichter Magnesit. — Obernholz, südl. vom Manhardsberg. Der Olivinserpentin aus Glimmerschiefer zeigt Pseudomorphosen von Hornblende, schliesslich von Serpentin nach Granat, und den Picotit mit Magneteisenrinde umgeben. — Latzenhof bei Felling. Tremolit-Serpentin verbunden mit Hornblendegesteinen. Der hellgrüne Serpentin zeigt farblosen, z. Th. zu Talk verwitterten Tremolit und Chromeisen, u. d. M. Maschenstruktur, aber keinen Olivin mehr. Kalkspath erfüllt die Hohlräume des verwitterten Gesteins. Sekundäres Magneteisen fehlt. Westlich von Felling enthält der dunkelfarbige Serpentin auch Bronzit. — Klopfberg bei Schiltern. Der Olivin-Serpentin aus Glimmerschiefer zeigt (z. Th. zu Talk verwitterten) Tremolit und chromhaltiges Magneteisen, u. d. M. Maschenstruktur. In Hohlräumen des verwitterten Gesteins sieht man Kalkspath und Chlorit. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1882. (2) IV. 326—342.

Niederösterreich. Karlstätten, Aggsbach, Gurhot u. s. w. Der mit den Eklogiten und dem Olivinfels des Granulites verbundene Serpentin ging aus dem Olivinfels hervor. Neben Olivinresten enthält er Granat (oft in Rhodochrom umgesetzt, Sandberger), Smaragdit, Picotit und Erzkörner. Tschermak. Wien. Akad. Ber. 1867. LVI. 276 und 291. Gurhofian, bisweilen mit Talkblättchen verwachsen, tritt in Quarztrümern auf. v. Zepharovich. Miner. Lex. I. 395; Cžjžek. Begleitworte zur Karte von Krems. 1853. 72.

Steiermark. Kraubat. In Hornblendegesteinen des Gneisses. Der Serpentin enthält neben Resten von Olivin (s. bei Olivinfels) Bronzit (z. Th. zu Phaestin und Talk verwittert), Glimmerblättchen, selten Hornblendenadeln, Chromeisen, Buntkupfererz. Auf Spalten und Klüften findet sich Kämmererit (Rhodochrom), Magnesit, Hydromagnesit, Brucit, Aragonit, Kalkspath. Höfer. Jahrb. geol. Reichsanst. 1866. XVI. 444; v. Drasche in Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 58 und Tschermak. ib. 114; Hatle. Miner. Steiermarks. 1885. 126. — Bachergebirge. Ober-Feistritz. Der mit Hornblendeschiefern des Glimmerschiefers verbundene Serpentin enthält Olivin, Bronzit, Magneteisen. v. Zollikofer. Jahrb. geol. Reichsanst. 1859. X. 204; Tschermak. Wien. Akad. Ber. 1867. LVI. 291.

Tirol. Schloss bei Matrey und Pfuns nahe Matrey. Der aus Olivingesteinen hervorgegangene, mit entschiedener Maschenstruktur versehene, dunkelgrüne Serpentin zeigt grosse Pseudomorphosen nach Augit, welche aus Talk, etwas Serpentin und Magneteisen bestehen. U. d. M. sieht man keinen Olivin mehr, wohl Magnesiaglimmer, der die Maschenstruktur bewirkt, und Magneteisen. — Sprechenstein. SO. von Sterzing. Im grünen Serpentinschiefer der kalkreichen Phyllite bildet lichtgrüner Antigorit die Hauptmasse, daneben finden sich tiefgrüner Chlorit, Salitkörner, Magneteisen, spärlich Diallag und Staurolith, während Olivin fehlt. U. d. M. sieht man Gitterstruktur. Analyse 5 p. 529. In dem Serpentinschiefer liegt, linsenförmig verbunden mit Talk und Magnesit, dichter Serpentin. Dieser besteht wesentlich aus Antigorit nebst etwas Magneteisen und Salit, enthält ferner sekundären Chlorit und Talk. Ebenso beschaffen, nur reicher an Talk und Chlorit, ist der Serpentin vom Würmthaler Jöchl in Lappach. Der aus Antigorit bestehende Serpentin vom Rothen Kopf im Zillerthal enthält mit Talkblättchen durchspickten Diallag. Hussak in Tschermak. Miner. Mitth. 1883. (2) V. 63 u. s. w. — Der Magneteisen führende Serpentin des Greiners im Zemthal verläuft zunächst in ein aus Strahlstein und schwarzen Hornblendenadeln bestehendes Gestein. Reuss. Jahrb. Miner. 1840. 135; cf. Websky. Zs. geol. Ges. 1858. X. 282. — Windisch-Matrey, N. von Lienz. Der lichtgrüne, von Kalk-, Asbest- und Chrysotil-Adern durchzogene Serpentin der Kalkphyllitzone zeigt etwas Diallag, Talk und gelbbraune Flecken von Ankerit. U. d. M. besteht der Serpentin aus Antigorit, farblosen Augitkörnchen, Magneteisen. Hussak. l. c. 78 und v. Drasche in Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 3. (Nach Petersen, Jahrb. Miner. 1867. 837, ist das Magneteisen der Chrysotiladern in dem schieferigen Serpentin von Pregratten, W. von Windisch-Matrey, nickelhaltig). An anderen Punkten zeigt der Serpentin nur Antigorit und Magneteisen, oder neben Diallag und Salit noch Talk. (Ueber Serpentine des Ahrenthals, am Troyerjoch und im Dorferthal vgl. Niedzwiedzki in Jahrb. geol. Reichsanst. 1872. XXII. 247 und Verh. 1871. 305.)

Kärnten. SO. von Hüttenberg. Der mit Amphibolit verbundene Serpentin enthält Bastit. Seeland. Jahrb. geol. Reichsanst. 1876. XXVI. 68. Die Serpentine von Heiligenblut (verbunden mit Hornblendeschiefern der Kalkphyllitzone) sind augitreicher als die von Windisch-Matrey, aber wie die vorgenannten

aus augitreichen Schiefergesteinen entstanden, deren Salit und Diallag in Antigorit und Talk sich umsetzte. Hussak. l. c. 81. — Am Calvarienberg bei Heiligenblut Serpentin mit Strahlstein und z. Th. mit Talk. Stur. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 832.

Salzburg. Gasteiner Thal. Der Serpentin am Ingelsberg enthält Titaneisen (Kibdelophan), Strahlstein und weissen Talk an seiner Grenze gegen den Chloritschiefer, und häufig führt er Magneteisen und Asbestadern. Reuss. Jahrb. Miner. 1850. 520.

Ungarn. Bernstein, Oedenburg SW. In Hornblendeschiefern. Der in Talkschiefer und Magneteisen führenden Chloritschiefer übergehende Serpentin enthält Bronzit, Chrysotiladern und weissen Asbest. Cžjžek. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 504.

Schwarzwald. Der dem Gneiss zugehörige, aus Olivin entstandene Serpentin von Todtmoos enthält Olivinreste, Enstatit, Bastit, Pyrop, Chromaugit, Chromeisen, Picotit. Die Klüfte sind mit Chrysotil und Kalkspath durchzogen. Sandberger. Jahrb. Miner. 1867. 835; E. Weiss. Pogg. Ann. 1863. CIX. 446. Die hellgrün gefleckten, verwitterten Serpentine am Muttenbühl erscheinen unter der Loupe äusserst fein und eckigkörnig, gleichsam ocellarartig gezeichnet, indem die kleinsten, rundlichen, hellgrünen Partieen mit einem feinen schwarzen Rand eingefasst sind. Fischer. Ber. d. naturforsch. Ges. zu Freiburg i. B. 1859. II. 152. — Bei Todtmoos finden sich Serpentine, welche ursprünglich ein Gemenge von Diallag mit Enstatit waren, accessorisch Biotit und Hornblende enthalten. Rosenbusch. Massige Gest. 1877. 538.

Oberelsass. Bonhomme-Leberthal. Im Gneiss. Der schwärzlichgrüne, u. d. M. typische Olivin-Serpentin mit ziemlich viel frischem Olivin, der Picotit einschliesst, enthält auch Picotit und Granat, welcher in Chlorit oder in ein Aggregat von Hornblende umgesetzt ist. Klüfte sind erfüllt mit edlem Serpentin oder Chrysotil. Analyse 1. p. 529. — Starkenbach (Faurupt), westlich vom Gipfel des Bressoir (Brezouar). Der mattschwarze Serpentin enthält braungelben Bronzit, u. d. M. noch Olivin mit Erzschnüren, spärlich Picotit, etwas Hornblende (Smaragdit?) und Diallag. — Der Serpentin auf der Höhe zwischen Bonhomme und Faurupt zeigt u. d. M. Olivin, spärlich hellfarbigen Augit, etwas Hornblende, Picotit und schwarzes Eisenerz. — Südabhang des Rauenthals bei Lingoutte. Der Serpentin ist verbunden mit Amphibolit, welcher fast nur aus hellgrüner stengeliger Hornblende, etwas Magneteisen und spärlichem hellfarbigem Pyroxen besteht. Der mattschwarze, stengelig-plattig abgesonderte Serpentin enthält Chloritblättchen, die aus dem Thonerdegehalt der Hornblende hervorgingen. Parallelfaserige Serpentinschnüre liefern mit den zwischen ihnen liegenden, verworren faserigen Feldern die Fenster- oder Gitterstruktur dieses Magneteisen enthaltenden Serpentins. Analyse 3. p. 529. Weigand in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 186; Groth. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. 1877. I. 472.

Penninische Alpen. Ueber Serpentin der Hornblendegesteine s. p. 413.

Schweiz. St. Gotthard-Tunnel. Neben Gemengen aus Olivin (in beginnender Serpentinisirung), Augit (ohne Diallagstruktur) und Talk finden sich echte Olivin-Serpentine mit spärlichen Resten von Augit und Talk. Cossa. Jahrb. Miner. 1882. I. 418; cf. Stapff u. A. Sjögren, nach denen accessorisch Granat, Magneteisen mit Chromgehalt, lichte Glimmer, Strahlstein, Tremolit, Braunspath, auf Klüften Chrysotil, Asbest, Bergleder vorkommen. Der Serpentin ist bald compakt, dunkelgrün gefleckt und geflammt, bald schmutziggraugrün und unebenschiefrig. — Massiv der Dentblanche. Serraneire zwischen Col du Zaté und Col de Bréonna. Im Serpentin, welcher Magneteisen und Asbestadern enthält, liegen Schieferlagen. — Auch am Seillongletscher, an der Tête noire, kommt dunkelgrüner Serpentin mit Asbestschnüren vor. Gerlach. Das südwestl. Wallis. 1871. 131 u. 141. (S. auch bei Arollagneiss.) — Wallis. Monte Rosa und Riffelgrat. Der Serpentin ist verbunden mit Glimmer-, Hornblende- und Chloritschiefern. Studer. Geol. d. Schweiz. 1851. I. 322. — Gaispfadpass (La Rossa) zwischen Binnen und Dever. Der Serpentin lagert auf Gneiss. ib. 224. — Graubünden. Oberhalbstein, oberhalb Rofna und nächst Molins. Die Serpentine der Bündner Schiefer entstanden aus Olivin-Enstatitgesteinen, die von Marmels aus Olivin-Augit-Enstatitgesteinen. Bonney. Jahrb. Miner. 1881. I. 396. — Davos. Der Serpentin enthält Bastit nach Tenne's Mittheilung. — Der Serpentin bei Zermatt und am Feegletscher entstand aus Olivin. S. Bd. I p. 116.

Piemont. Monte Chiaresso, zwischen dem Thal von Usseglio und von Susa. Dem schieferigen und massigen Serpentin sind 3 bis 5 m mächtige Bänke eingelagert, welche aus einem Gemenge von dunkelrothbraunem Granat, Epidot, Chlorit und Titanit bestehen. Strüver. Jahrb. Miner. 1871. 346.

Lombardei. Veltlin. Die Serpentine sind meist aus serpentinisirtem Chloritschiefer hervorgegangen. Cossa. Jahrb. Miner. 1882. II. 49. — Malencothal, zwischen Torre und Chiesa. Der mit Topfstein und Chloritschiefer verbundene Serpentin enthält (Olivin nach Cossa), Magneteisen, Schwefel- und Kupferkies, Graphit, Amianth. Studer. Geol. der Schweiz. 1851. I. 324. Analyse von von Fellenberg. Jahrb. Miner. 1867. 197 mit nur $5{,}55\,\%$ Wasser.

Frankreich. Dép. du Var. In der Bai von Cavalaire, bei les Quarrades zwischen Bormez und St. Tropez, bei dem Château de la Molle, oberhalb les Campeaux, bei der Garde Freynet ist der Serpentin reich an Asbest. In kleinen Talkadern des Serpentins von les Quarrades kommt Chromeisen vor. Coquand. Bull. géol. 1849. (2) VI. 292.

Toscana. Calagrande, Monte Argentario. Der dunkelgrüne Bastitserpentin (mit Magneteisen, Hornblende, Apatit) enthält Kalkadern, wird überlagert von „schieferigem, Serpentin haltigem Gabbro", violettem Schiefer und grauem glänzendem Schiefer mit Kalklinsen. Lotti. Boll. geol. d'Italia. 1883. XIV. 111. Irrthümlich ist dieser Serpentin (s. Analyse 8) in meinen petrogr. Beiträgen 1882. XXXIV. unter den Eruptivgesteinen aufgeführt.

Corsica. Bei Bastia und San Fiorenzo. Die Serpentine (welche weder Bastit noch Diallag enthalten) und Talkschiefer sind verbunden mit Kalk-

schiefern und Kalken der Glimmerschiefer. Der schieferige Serpentin kommt auch linsenförmig im Kalk vor. Lotti. Boll. geol. d'Italia. 1883. XIV. 71.

Spanien. Galicia, San Marta de Ortigueira. In Chlorit- und Hornblendeschiefer liegt ein aus einem Pyroxengestein hervorgegangener Serpentin. Macpherson. Jahrb. Miner. 1882. II. 55.

Schottland. Serpentin des Hornblendegneisses der Insel Scalpa bei Harris enthält eine Schicht dunkelgrünen dichten Pennins, in welchem Zirkone und in kleinen Gängen Steatit mit Dolomit vorkommen. Heddle. Zs. Kryst. 1881. VI. 630.

Norwegen. Snarum. Aus Olivin entstandener Serpentin mit Resten von Olivin, begleitet von Magnesit, Hydrotalkit, Magnet- und Titaneisen, Quarz und Glimmer. Der Hydrotalkit bildet oft eine Hülle um das Magneteisen. Helland. Pogg. Ann. 1873. LXXXXVIII. 330; vgl. Bd. I p. 115. — Halbinsel zwischen Malangen und Balsfjord, südlich von Tromsoe. Serpentin verbunden mit Olivinfels des Glimmerschiefers. K. Pettersen. Jahrb. Miner. 1876. 617. — Giörud (Aldkjern). Aus Olivin entstandener Serpentin mit Bronzit, Magneteisen, Chrysotil. Möhl. 1877. — Andestadvand, Söndmöre. Verbunden mit Olivinfels und wieder Enstatit haltig. Kjerulf. Udsigt u. s. w. 1879. 217. — Rödhammer und Gråberg bei Röros. Mit Chromeisen. Kjerulf. l. c. 219.

Schweden. Norrland. Um Fatmomak. Im Glimmerschiefer mit Olivinfels. Der aus letzterem hervorgegangene Serpentin enthält Granat, Bronzit, Chromeisen und Picotit. Svenonius. Jahrb. Miner. 1883. II. 67. Nach Eichstädt (ib. 1885. I. 427) treten ausserdem in Norrland Antigorit-Serpentine (mit Magneteisen und Karbonaten, hie und da mit Hornblende, Enstatit und Kämmererit) auf, denen Maschenstruktur, Picotit und Chromeisen fehlen. Eichstädt nimmt in den meisten Fällen als Muttermineral des Antigorites, in welchem er $8{,}73\,\%$ Thonerde nachwies, Olivin an, der sich auch in unveränderten Resten findet. Die Analyse des Antigorites stimmt sehr wenig mit der von Serpentin überein. — Sala. Mit Chrysotil. Analyse von Hultmark. Jahresber. f. Chemie. 1859. 800. — Fahlun. Grüner Serpentin begleitet von Talk. Hisinger.

Insel Hochland. Selgapajalax. Der Serpentin entstand aus Amphibolit und schliesst diesen ein. Er enthält $0{,}30\,\%$ Kalk und etwas Chromoxyd. Lemberg. Archiv f. Naturk. Livlands u. s. w. 1867. (1) IV. 378.

Ural. Distrikt von Ssyssert. Der dem Chlorit- und Talkschiefer eingelagerte, an Magnet- und Chromeisen reiche Serpentin entstand aus Pyroxen-, namentlich Diallag-Gesteinen. Aus dem Chromgehalt der Silikate sind abzuleiten: Rhodochrom, chromhaltiger Klinochlor, chromhaltiger Turmalin, chromhaltiger Glimmer u. s. w. Cossa und Arzruni. Zs. f. Krystall. 1882. VII. 1. — SW. von Poldnewaja. Aus Diallag entstandener Serpentin mit Kalkeisengranat („Demantoid"), Dolomit, Magnet- und Chromeisen. Auf Klüften Granat, Magneteisen, Serpentinasbest. Lösch. Jahrb. Miner. 1879. 786 und Arzruni. Zs. geol. Ges. 1881. XXXIII. 175. Nach der Analyse von Mattirolo und Monaco

(Atti Accad. Torino. XIX. 1884) ist der Diallag sehr reich an Magnesia (19,23 %) und arm an Eisenoxyden. — Gegenüber dem „strittigen Berg“ (= Spornaja Gorá) trägt eine aus Diallagserpentin bestehende Kuppe an der Spitze dichten Chlorit, welcher ein Paragonitnest enthält. Arzruni nach Lösch in Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 693. cf. Kantkiewicz in Jahrb. Miner. 1883. II. 358). — Am Katschkanar (NW. von Nischne-Turinsk) auftretender Serpentin, welcher mit Olivinfels und Augitperidotit verbunden ist, entstand aus Olivingestein, führt etwas Magneteisen und Glimmer. Zerrenner. Zs. geol. Ges. 1849. I. 479 und Kantkiewicz. Jahrb. Miner. 1883. II. 360. — Bei Malo-Mostowskoi nächst Jekaterinburg und SW. von Miask am See Auschkul kommen im Serpentin Diallag, Magneteisen, Chromeisen neben einander vor; im Serpentin von Pyschminsk Magneteisen und Bronzit. Serpentinstücke mit eingewachsenem Platin und Chromeisen hat man in den Platinseifen von Nischne-Tagilsk gefunden. G. Rose. Reise nach dem Ural. 1842. II. 543; cf. Daubrée. Géol. expériment. 1879. 551 (wonach der Serpentin neben Platin Olivin und etwas Diallag enthielt) und 549 (Serpentin mit Olivin und Salit, etwas Chromeisen ohne Platin).

Thessalien. Chromminen von Nezeros. Der sehr dunkle und dichte Serpentin entstand aus Olivin, welcher sekundär Magneteisen lieferte; ausserdem finden sich lichtgrauer Strahlstein und grosse Körner von Chromeisen. — Polydendri, S. von Ossa. Der aus Olivin entstandene Serpentin enthält grosse Diallagknauer, etwas Bronzit, spärliche Picotitkörner. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1878. (2) I. 470. — N. von Nezeros. Das dunkelgrüne serpentin-ähnliche Gestein mit splittrigem Bruch und ohne Maschenstruktur zeigt u. d. M. ein Gewirre feiner doppeltbrechender Leistchen, welche stellenweise gitterförmige Lagerung besitzen; um Chromeisen findet sich Magneteisen in Körnchen und Flittern. Das ebenso beschaffene Gestein am Ostabhang des Olymps zwischen Arvanitza und Pyrghotos zeigt auf Klüften reichlich Pikrosmin. — Ossagebiet, Keramidhi. Das serpentin-ähnliche Gestein zeigt u. d. M. dasselbe faserige Gefüge wie das Gestein von Nezeros, ausserdem Diallag, reichlich Picotit (umwachsen mit Magneteisen), etwas Phlogopit. Bei Kürbül führt das Gestein auch graugrünen Granat. Becke. ib. 461.

Euboea. Westküste bei Limni. Der schwarze, etwas Bronzit führende Olivin-Serpentin zeigt u. d. M. noch sehr viel Olivin, neben Bronzit vereinzelt Diallag und Picotit, ferner sekundäres Magneteisen. — Mittel-Euboea zwischen Chalcis und Gides. Der rauchbraune Serpentin führt Bastit; u. d. M. erkennt man Olivin, Maschenstruktur, im Bastit noch Olivinkerne, Picotit und Erz. Becke. ib. 477 u. s. w.

Syrien. Antiochia. Der dunkelgrüne Serpentin, welcher nach Russegger im Kalkstein vorkommt, entstand aus Olivin, von welchem sich noch Reste finden, zeigt Maschenstruktur und Magneteisen. Roth.

Java. N. vom Putjangan. Hellgrüner Serpentinschiefer, welcher u. d. M. aus feinfaseriger Masse mit Chromeisen und Picotit besteht. Verbeck und Fennema. Jahrb. Miner. 1883. Beilagebd. II. 192.

Südafrika. Nördliches Transvaal. Mt. Maré. Von Strahlsteinschiefern begrenzt (s. p. 475). Der dunkelgraue bis schwarze, aus Olivin entstandene Serpentin enthält Magneteisen, daneben finden sich Chromeisen, Muscovit, Chlorit und ein braunes, nicht sicher bestimmtes Mineral, das durch Umsetzung Muscovit, Chlorit und Magneteisen geliefert hat. J. Götz. Jahrb. Miner. 1885. Beilagebd. IV. 168.

Canada. Range 11, Rivière des Plantes. Von dem rhombischen Pyroxen des Ursprungsgesteins sind im Serpentin noch schwache Reste sichtbar. Frank D. Adams. Appendix to the Canadian geol. Survey. 1881.

Talkschiefer (und Topfstein).

Die meist hellfarbigen Talkschiefer enthalten neben dem vorwaltenden Talk häufig Quarz, Chlorit, Glimmer, Magnesit-, Bitter- und Kalkspath, Strahlstein, Magnet- und Chromeisen[1]), Eisenglanz, Eisenkies, auch Feldspath, Olivin, Enstatit, Apatit, Granat, Rutil, Titanit, Epidot, Turmalin, Asbest, selten Sismondin, Gahnit, Chlorospinell, Xanthophyllit, Fahlunit, Cyanit, Staurolith. Der Quarz bildet oft Linsen oder Lagen im Talkschiefer, der nirgend in grossen Massen auftritt. Ueberall ist der Talkschiefer sekundärer Bildung und aus thonerdefreien oder doch thonerdearmen Mineralien hervorgegangen, zunächst aus Augit, Hornblende, Olivin. Er enthält mehr oder weniger veränderte Mineralien des Ursprungsgesteins und steht im Verband mit Chlorit- und Hornblendeschiefern, Serpentinen, Olivingesteinen, Quarzschiefern und Dolomiten. Wenn der Talkschiefer aus Strahlsteinschiefer entstand, so erklärt sich die Abscheidung des Kalkes in Form von Kalkspath und Bitterspath, die Bildung von Magnesitspath, Magneteisen, Eisenglanz, Quarz von selbst. Der dem Talkschiefer beigemengte Chlorit rührt her von thonerdehaltigen Hornblenden und Augiten, welche die thonerdefreien entsprechenden Mineralien begleiteten. War ein an Olivin reiches Gestein das Ursprungsgestein des Talkschiefers, so fehlt Bitterspath, wenn nicht Kalklösung zugeführt wurde, während aus dem Eisenoxydulsilikat des Olivins Magneteisen sich bilden konnte. Ueber Listwänit (Listwjanit nach Arzruni) s. p. 544. Auch aus den chemischen Analysen, von denen zwei folgen, ergiebt sich, dass nicht bloss Talk an der Zusammensetzung des Gesteins Theil nimmt. Der Talkschiefer von Zöptau (Analyse I.) enthält nach Werther (J. pr. Chem. 1864 XCI. 380.) etwas Glimmer und Eisenkies, und unter den Alkalien nur wenig Kali. Der schaligblätterige Talkschiefer aus Gastein (Analyse II) besteht nach Richter aus einem helleren und einem dunkleren Mineral. (Pogg. Ann. LXXXIV. 368. 1851.)

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Glühv.	
I.	53,28	4,43	5,79	1,04	29,85	1,51	1,49		2,60	= 99,99.
II.	50,81	4,53	7,58		31,55	—	—		4,42a	= 98,89.

a) Wasser.

1) In der Chromeisengrube an der Topkaja am See Itkul, Ural, wird das Chromeisen von Rhodochrom begleitet. Arzruni.

Leicht verarbeitbare, z. Th. zwischen Talk- und Chloritschiefer stehende Gesteine hat man Topfstein genannt. Sie sind am Ende dieses Abschnittes mit den betreffenden chemischen Analysen angeführt.

Fundorte. Niederschlesien. Rohnau. Der Talkschiefer (des Hornblendeschiefers des Glimmerschiefers), das Muttergestein des Schwefelkieslagers, enthält oft gewundene flachlinsenförmige Quarzkörper. Websky. Zs. geol. Ges. 1853. V. 390. Ueber Talkschiefer von Krummendorf s. bei Quarzschiefer.

Fichtelgebirge. Verbunden mit Olivingestein, bei Konradsreuth. Neben Klinochlor findet sich Magneteisen, Schwefelkies, Olivin, Strahlstein, Magnesit. Bei Horbach unfern Grafengehaid enthält der mit Hornblendeschiefer verbundene Talkschiefer Strahlstein und Magnesit. — Den Serpentinzug auf der Ostseite des Münchberger Gneissgebietes begleitet Talkschiefer: am Wartthurmberg bei Hof, am Burgstall bei Förbau, am Haidberg bei Zell. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 159.

Ostbayerisches Grenzgebirge. Untergeordnet finden sich Talkschiefer zwischen Chloritschiefer und Serpentin bei Erbendorf; bei Biengarten mit Strahlstein (l. c. 604); bei Hopfau mit Talkspath und Schwefelkies. Gümbel. 1868. 367.

Mähren. Zöptau. Der von einer dünnen Chloritschieferschale umschlossene, im Glimmerschiefer auftretende Talkschiefer enthält Bitterspath, Magneteisen, etwas Chlorit, Glimmer, Schwefelkies, selten Apatit. Glocker. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 98; G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1880. 42.

Niederösterreich. Rosaliengebirge. Bergrücken südlich vom Kaiserwald über die Rosalienkapelle nach Wolkersdorf. Der weisse, selten lichtgrünlichgraue Talkschiefer enthält Quarz. Cžjžek. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 492.

Salzburg. Am Neuhofberg bei Hüttschlag. Talkschiefer mit asbestartigem Strahlstein. V. v. Zepharovich. Miner. Lex. f. d. Kaiserthum Oesterreich. 1859. I. 2. — Rastetzen bei Hofgastein. Als Gestellstein benutzter Talkschiefer. Haidinger. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 429. — Lungau. Bei Schelgaden. Im Gneiss. Talkschiefer mit Breunerit. — Bei Tafern im Zedernhauswinkel. Stur. ib. 1854. V. 831.

Tirol. Kitzbüchel. Hart um die (mit Flüssigkeitseinschlüssen versehenen) Quarze sind die Talkblättchen radial angeordnet. Zirkel. Mikrosk. Beschaffenh. d. Miner. 1873. 471. — Ahrenthal. Neben Serpentin, namentlich im Gross-Klausenthal, findet sich ein ziemlich schieferiges Talkgestein, das aus dichtem, grünlich- oder gelblichgrauem Talk von der Art des sogenannten Specksteins und aus braunen Bitterspathrhomboëdern besteht. Niedzwiedzki. Jahrb. geol. Reichsanst. 1872. XXII. 248.

Steiermark. Mautern, SW. von St. Michael. Im Glimmerschiefer. Der schneeweisse Talkschiefer enthält (Eisenkies, Breithaupt; Breunerit, Stur) Quarzkörner öfter lagenweis. Höfer. Jahrb. geol. Reichsanst. 1866. XVI. 446. — Süd-

abhang des Rabenwaldes, Floing. Weisser Talkschiefer mit etwas Biotit und Magneteisen. Andrae. ib. 537. — Donnersbach; nahe der Spitze des Fressnitzkogels bei Krieglach; bei St. Jakob, NW. von Vorau, Talkschiefer. Hatle. Die Mineralien des Herzogthums Steiermark. 1885. 130.

Siebenbürgen. Bei Szelistje findet sich asbestartiger Strahlstein mit eingesprengtem Magneteisen, bei Zood Strahlstein im Talkschiefer. V. v. Zepharovich. l. c. I. 3. — Offenbanya. Emerichgrube. ib. I. 428. Talkschiefer.

Frankreich, Manche, Omonville. Der Talkschiefer nimmt oft Chlorit auf und enthält dann auch Magneteisen. Bonissent. Bull. géol. 1857. (2) XI. 347. — Cévennes. Echte Talkschiefer finden sich nur bei Cubiérettes und La Moline. G. Fabre. Bull. géol. 1877. (3) V. 402. — Ariège. Bei Font-Albe. Talkschiefer im Glimmerschiefer nach Mussy in Delesse et de Lapparent. Revue de géologie. 1874. VII. 87.

Piemont. Alathal. Mollette zwischen Balme und Mondrone. Talkschiefer mit Granat, Sismondin, Eisen- und Kupferkies. Strüver. Jahrb. Miner. 1871. 351.

Schweiz. Montblancmassiv. Nordausläufer. Zwischen Chemin und Surfrête, SO. von Martigny. Grauer Talkschiefer mit bräunlichem Glimmer und Feldspathpunkten. — Bei Vence findet sich im Gneiss talkigchloritischer Schiefer mit Linsen von Magneteisen, welches von Kalkspath, Chlorit, Hornblende und Epidot begleitet wird. Gerlach. Südwestl. Wallis. 1871. 55. — St. Gotthardtunnel, Gotthardmassiv, bei 5058 m vom Nordportal. Auf schieferigen Serpentin folgt heller, Braunspath führender Giltstein; weisser Talkschiefer; Giltstein mit eingewobenem Strahlstein, Chlorit und braunem Glimmer. In der südwestlichen Fortsetzung der letzten Amphibolitschichten der Tessinmulde (nahe dem Südportal) liegt oberhalb der Tremolaschlucht ein Giltsteinbruch, dessen Topfstein grösstentheils aus verfilzten Tremolitfasern besteht. Stapff. Geol. Profil des St. Gotthard in der Axe des grossen Tunnels. 1880. 35 und 45. — Liviner Thal. Der mit Glimmerschiefer verbundene Talkschiefer enthält Granat, Turmalin, Staurolith und Cyanit. Studer. Index der Petrographie der Schweiz. 1871. 231. — Graubünden. Oberhalbstein. Stalla. Talkschiefer, verbunden mit Serpentinschiefern. Studer. Geol. d. Schweiz. 1851. I. 343.

Norwegen. Mostul in Norgedalen, Telemarken. Talkschiefer mit Dolomitkrystallen. Tellef Dahll. Ueber die Geologie Telemarkens. 1860. 11.

Schweden. Fahlun. Der grünlichgraue Talkschiefer führt Gahnit (begleitet von Zinkblende und Bleiglanz, welche zuweilen vom Gahnit eingeschlossen werden), Fahlunit, Magneteisen, Granat, Grammatit. Hausmann. Mineralogie. 1847. I. 424. 822; Stapff. Jahrb. Miner. 1861. 740. — Section Wenersborg. Furomoängen. Der chloritische Talkschiefer (mit $2{,}_{21}$ % Thonerde) enthält $5{,}_{5}$ % Magneteisen. Sidenbladh. 1870. 33. — Jämtland, Handöhl. Talkschiefer mit Eisenglanz. — Westmanland. Alte Bastnäskupfergrube. Talkschiefer mit Strahlstein und Magneteisenoktaëdern. — Vermland. Råda-Kirchspiel, Guttspång; Ostgothland, Hällesta-Kirchspiel bei Edet. Talkschiefer, welcher als Gestellstein verwendet wird. Hisinger. Versuch einer mineralog. Geographie von Schweden. 1826.

Finland. Die quarz- oder karbonathaltigen Talkschiefer verlaufen in Quarzschiefer und in Dolomite. Inostranzeff. Jahrb. Miner. 1880. II. 341.

Ural. Bilimbajewsk, W. von Jekaterinburg. Der sehr dünnschieferige Talkschiefer enthält neben ziemlich häufigem Magneteisen nur sehr wenig Quarz. Weiterhin wird der Talkschiefer dickschieferiger, enthält mehr Quarz, etwas feinkörnigen Feldspath und Magneteisen. G. Rose. Reise nach dem Ural. I. 125. Bei Schabrowskoi enthält der Talkschiefer Eisenglanzkrystalle (ib. 157), bei Beresowsk Eisenglanztafeln und Bitterspathrhomboëder (ib. 182), bei Werch-Neiwinsk Bitterspathrhomboëder, z. Th. Strahlstein, z. Th. silberweissen Glimmer und einzelne Quarzkörner (ib. 301), bei Kyschtimsk, Poljakowsk, Gornoschit Strahlstein, an der Schischimkaja bei Slatoust (im Talkschiefer des Glimmerschiefers) Magneteisen, Chlorospinell, gelben Kalkeisengranat (über seine Umwandlung s. Bd. I. 359), Xanthophyllit, Hydrargillit (ib. II. 117). Der oft mit Chloritschiefer verbundene Talkschiefer enthält Lagen von Quarz (Bissersk) und bei Bilimbajewsk Lagen von körnigem Kalkstein (ib. II. 537). — Berg Poroschnaja bei Nischne Tagilsk. Der mit Magnesit verbundene Listwänit ist bald deutlich schieferig, bald mehr regellos körnig und besteht wesentlich aus grünlichweissem Talk (grösseren Körnern von verworren feinschuppiger Struktur), rothbraunem Braunspath (etwa 2 CaO + 5 FeO + 25 MgO + 32 CO^2) und accessorischen Chromeisenkörnern. Auf Spalten des Braunspathes ist Eisenoxydhydrat abgesetzt. Quarz fehlt. M. von Miklucho-Maclay. Jahrb. Miner. 1885. I. 92; cf. Rose. l. c. I. 322. — Distrikt Berjósowsk. Der von Beresitgängen durchsetzte Listwjanit hat eher körniges als schieferiges Ansehen. Der Quarz ist farblos, durchsichtig, oft stengelig; der Talk meist blaugrün, selten gelblich weiss; der Braunspath (FeO + 4 MgO + 5 CaO + 10 CO^2) bildet Anhäufungen, ist aber auch in kleinen Mengen durch das ganze Gestein vertheilt; die einzelnen Magneteisenkörnchen sind frei von Chrom; ferner findet sich Eisenkies und Eisenglanz. U. d. M. schliesst der Braunspath Magneteisen, Eisenglanz, Rutil, vielleicht auch Titanit, der grüne Talk sekundäres Magneteisen ein. G. Rose. Reise nach dem Ural. I. 183. II. 32. 537; Arzruni. Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 883. — Berg Itkul, S. von Ssyssersk. Der Talkschiefer enthält derben Olivin (Glinkit) in faustgrossen Stücken; bei Kyschtimsk, N. von Miask, bildet derber Olivin kleine Gänge von einigen Linien bis drei Zoll Mächtigkeit im Talkschiefer. G. Rose. Zs. geol. Ges. 1859. XI. 148.

Corsica. Bei Cardo, unmittelbar nördlich und nordöstlich von Bastia, wird das talkige Schiefergestein in grossen Brüchen gewonnen. G. vom Rath. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1883. 15. — Ueber Poitrimonia, westlich von Bastia, findet sich Talkschiefer. Reusch. Bull. géol. 1883. (3) XI. 58.

Serbien. Golubinje (an der Donau). Mit rothen Granatkrystallen. Žujović. Jahrb. geol. Reichsanst. 1886. XXXVI. 75.

Syra, Ostküste. Grünlichweisser Talkschiefer. Berl. Museum.

Creta. Provinz Retimo. Talkschiefer nach Raulin. Jahrb. Miner. 1850. 475.

Troas. Ida. Der grünliche Talkschiefer enthält Magneteisen, Olivin, Enstatit, zuweilen auch Strahlstein, ferner kleine Linsen von Olivinfels (s. p. 513). Wadsworth. Mem. Mus. comp. Zoology at Harvard College. 1884. XI. Part. I. 147.

Korea. Yongdam, nordöstliches Chöllado. Graulichweisser Talkschiefer im Gneiss. Gottsche.

Japan. Tomioka bei Takasake, NNW. von Tokio. Grünlichweisser Talkschiefer. Berl. Museum.

Pennsylvania. Castle rock, Delaware Co. Der in der Nähe eines Olivin führenden Enstatitgesteins vorkommende Talk ist umhüllt von radialfaserigem Anthophyllit, der, wie der Talk, Chromeisenkörner enthält. Genth. Proc. Amer. phil. Soc. 1882. XX. 395.

Newhampshire. Richmond. Talkiger Schiefer mit Anthophyllit und Cordierit. Dana. Miner. 300.

Massachusetts. Der dem Glimmerschiefer zugehörige Talkschiefer der Hoosac-Kette wird nach Westen von einer etwas schmaleren Zone von Chloritschiefer begrenzt. In beiden Gesteinen treten Magneteisenoktaëder auf, ebenso Serpentinlager. Naumann. Geolog. II. 122. (Mit Chloritoid, Smirgel, Diaspor u. s. w. in Chester. Dana. Miner. 505.)

Maryland. Harford Co., Dublin. Der grünlichweisse, z. Th. schieferige Steatit, welcher Serpentin bedeckt, zeigt das Magneteisen fast ganz durch Talk ersetzt, sodass in den Pseudomorphosen nur Spuren von Magneteisen erhalten sind. Genth. Proc. Amer. phil. Soc. 1882. XX. 396.

Südcarolina. Lancasterdistrikt, um Haile Goldmine. Die weissen und hell grünlichgrauen, dünnschieferigen Talkschiefer sind reich an kleinen weissen Quarzkörnchen. H. Credner. Jahrb. Miner. 1870. 499.

Brasilien. Prov. São Paulo. Jacaréhy. Weisslich grauer Talkschiefer mit kleinen Turmalinen. Coll. Olfers. Berl. Museum. — Prov. Minas-Geraes. Der auf Gneiss ruhende Talkschiefer umschliesst Linsen von grobkörnigem Quarzit. Pissis. Bull. géol. 1842. (1) XIII. 283. — Der weisse, dünn- und gradschieferige Talkschiefer von Monlevade ist durch eingemengten Eisenglanz schwarz gestreift; eine Abänderung von S. Joaô do Barro bei Diamantina ist ein schieferiges Gemenge von röthlichweissem Talk mit sehr feinschuppigem, graulichschwarzem Glimmer und etwas Eisenglanz, in welchem einzelne Talkpartieen reiner ausgesondert vorkommen. — Congonhas do Campo. Der graulichgrüne Talkschiefer enthält nadelförmige, aus braunem Eisenocker bestehende Pseudomorphosen, vielleicht nach Turmalin. Auf Klüften Rothbleierz. G. Rose. Zs. geol. Ges. 1859. XI. 468. — Plateau von Boavista bei Ouro preto. Die Talkschiefer enthalten Martit. Gorceix. Jahrb. Miner. 1881. I. 13.

Topfstein (Giltstein, Lavezstein, Pierre ollaire).

Nach Delesse[1]) sind die Topfsteine bald fast nur aus Talk A, bald aus Talk und Chlorit B, bald fast nur aus Chlorit C zusammengesetzt.

[1]) Bull. géol. 1857. (2) XIV. 283 und Ann. min. 1856. (5) X. 333. Magnesia der Analysen aus dem Verlust bestimmt.

A. Hierher gehören die grünlichgrauen Topfsteine von Chiavenna, welche etwas dunkelgrünen Chlorit, Magneteisen (etwa 5%), Magnesia-Eisenoxydulkarbonat, etwas Eisenkies und Magnetkies enthalten. s. Analyse I. Ferner die ebenso zusammengesetzten Topfsteine von Kvikne, Norwegen. s. Analyse II; von Hospenthal am Fuss des St. Gotthard[1]), von Zöptau in Mähren.

B. Schiefergrauer Topfstein von Kutnagherry, Indien, mit dunkelgrünem Chlorit und grünlichem Talk. s. Analyse III.

C. Dunkelgrüner Topfstein von Drontheim mit verworrenen Chloritblättchen und etwas titanhaltigem Magneteisen. s. Analyse IV; graulichgrüner Topfstein von Potton[2]), Canada, s. Analyse V; von Montescheno, Gemeinde Ossola; von Pignerolles; von Balma-della-Vassa bei Ala; von Gya und Dajpoor, Indien.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	CO^2	aq.	Summa.
I.	36,57	1,75	5,85	—	35,39	1,44	14,03	4,97	= 100
II.	38,53	3,55	8,20	—	31,45	4,02	10,00	4,25	= 100
III.	47,12	8,07	3,82	—	32,49	—	—	8,50	= 100
IV.	27,53	29,65 (Al²O³ + Fe²O³)		—	29,27	1,50	—	12,05	= 100
V.	29,60	19,70	—	14,49	25,95	—	—	11,30	= 101,04

Bemerkenswerth ist der hohe Gehalt an Karbonaten in I und II. Der stärkere Antheil des Chlorites drückt sich in der Zunahme der Thonerde aus. Weitere Fundorte für Topfstein sind: Val Malenco, Seitenthal des Veltlins[3]); Guttannen, Oberhaslithal[4]); Val Peccia, Tessin; Tavetsch und Dissentis[5]); Schelgaden, Lungau; Edet in Ostgothland und bei Rådanefors, Schweden; Grönland.

Chloritschiefer.

Der nicht sehr verbreitete und fast überall nur kleinere Massen bildende Chloritschiefer ist ein schuppigschieferiges oder schuppigkörniges, grünes, gewöhnlich dickschieferiges Gestein, welches neben dem vorwiegenden Chlorit noch Quarz, Talk, Glimmer, Magneteisenoktaëder, Feldspath, Granat, Turmalin, Strahlstein, Hornblende, Gastaldit, Titanit, Kalk-, Talk- und Bitterspath, auch Apatit, Epidot, Korund, Cyanit, Rutil, Margarit, Graphit, Eisenglanz, Eisen- und Kupferkies enthält.

Das Magneteisen ist oft mit Titaneisen[6]) verwachsen (Greiner und Hörpinger Grund, Zamserthal), mit Rutil umgeben oder von Chlorit umhüllt. Strahlstein[7]), Turmalin und Granat sind nicht selten z. Th. oder vollständig in Chlorit umgesetzt. Der Epidot ist z. Th. sekundär. In Drusenräumen und auf Klüften kommen zahlreiche Mineralien vor: Epidot, Orthoklas, Periklin, Quarz, Rutil, Anatas, Titanit, Perowskit, Vesuvian, Apatit, Zoisit, Zeolithe u. s. w.

[1]) Mit Dolomitkrystallen und Adern von Bitterspath und Magnesit. Studer. Index d. Petrogr. der Schweiz. 1872. 239. — [2]) Analyse nach T. Sterry Hunt in Logan. Geol. of Canada. 1863. 607. — [3]) Studer. Geol. d. Schweiz. 1851. I. 324; G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1858. X. 203. Der Topfstein, welchen man in Chiesa verarbeitet, wird an einer Vorhöhe des Disgrazia-Berges gebrochen. — [4]) Studer. Geol. der Schweiz. I. 314. Die steilfallenden Lagen begleiten Krystalle von Epidot, Byssolith, Titanit. — [5]) G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1862. XIV. 385. 393. — [6]) Cathrein. Zs. Kryst. 1886. XII. 40. — [7]) Cathrein ib., im Hörpinger Grund.

Die in Gneiss, Glimmerschiefer und Thonschiefer auftretenden Chloritschiefer, deren Ursprung zum grossen Theil auf Hornblendegesteine, z. Th. wohl auch auf Glimmer- und Augitgesteine zurückzuführen ist, sind verbunden mit Hornblendeschiefern, Talkschiefern, Topfsteinen, Serpentinen, chloritischen Glimmerschiefern. Die meisten der spärlichen chemischen Analysen stimmen wenig mit den Analysen der Chlorite überein, namentlich im Gehalt an Thonerde, Magnesia und Wasser. Entstand, wie meist, der Chlorit aus Hornblende oder Augit, so erklärt sich die Abscheidung von Kalk-, Talk-, Bitterspath und Magneteisen von selbst, während der beigemengte Strahlstein die Bildung von Talk veranlasst, durch dessen Zunahme Topfstein und Talkschiefer entstehen. Feldspath- und quarzhaltige Chloritschiefer hat man mit Unrecht als „Chloritgneisse“ bezeichnet. Epidotschiefer, als deren Haupt-Gemengtheile Epidot, Chlorit, Glimmer neben Feldspath und Quarz auftreten, und Epidosite, Gemenge von Epidot, Quarz und Feldspath, bilden Zwischenlagen im Chloritschiefer. Zu ihnen sind hier die Uralit führenden Chlorit-Epidotschiefer des Urals gestellt worden, obwohl ihr Verhältniss zu den dortigen „Uralitporphyren“ nicht klargestellt ist. Man kann die ersteren Gesteine als veränderte, Augit führende Hornblendeschiefer auffassen.

Fundorte. Fichtelgebirge. Ein schmaler Chloritschiefer-Streifen bedeckt den Hornblendeschiefer von Berneck bis Hof. Neben Chlorit und Quarz finden sich faseriger Strahlstein, Magneteisen, Schwefelkies, Schüppchen weissen Glimmers, Cyanit, Epidot. Auch ein kalkiger Chloritschiefer kommt vor. Der Chloritschiefer verläuft allmählich in schieferige serpentinartige Gesteine, in welchen der Gehalt an Strahlstein zunimmt und Bitterspäthe sich einstellen. Gümbel. Fichtelgebirge. 1879. 160.

Ostbayerisches Grenzgebirge. Bei Erbendorf. Der mit Hornblendeschiefern verbundene Chloritschiefer enthält Magneteisen, Magnesit, Bitterspath, Quarz, Strahlstein, auch Feldspath. („An Quarz und Feldspath reiche Chloritschiefer kann man wohl passend Chloritgneiss nennen.“ Gümbel. l. c. 368). Epidot, mit Quarz und Feldspath gemengt, bildet Zwischenlagen im Chloritschiefer und findet sich auch in Klüften und Drusenräumen (neben Orthoklas, l. c. 603). — Bei Rittsteig im Südosten des Hohen Bogens enthält der mit Hornblendeschiefern verbundene Chloritschiefer (l. c. 606) Magneteisen, seltner Granaten; auch an Graphit und Schwefelkies reiche Zwischenschichten kommen vor. Er umschliesst ein Lager von dolomitischem Kalk und führt auf Klüften Epidot. Gümbel. Ostbayer. Grenzgeb. 1868. 368. cf. 615. —

Böhmen. Einsiedel. U. d. M. zeigen sich neben blassgrünen Chlorithäuten Magneteisenkörner und lange, farblose, mit Flüssigkeitseinschlüssen versehene Prismen. Zirkel. Mikrosk. Beschaffenheit der Miner. 1873. 470.

Nordwestliches Mähren. Von Bergstadt über Deutsch-Eisenberg läuft der Chloritschiefer zur Marchebene hinab, ebenso findet er sich NO. von Frankstadt bei Schönberg und W. von Buschin. Lipold. Jahrb. geol. Reichsanst. 1859. X. 226.

Niederösterreich. Rosaliengebirge und Wechsel. Bei Bernstein enthält der mit Hornblendeschiefer verbundene Chloritschiefer Lagen und Lagergänge von Quarz, welche Schwefelkies enthalten. Cžjžek. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 494. — Wechsel. Vorauer Ochsenschwaig. Der Chloritschiefer enthält Klinochlor, viel weissen Glimmer, wenig Quarz und Feldspath, Eisenglanz, kohlige Substanz. A. Böhm in Tschermak. Miner. Mitth. 1883. (2). V. 211. (s. auch Chloritgneiss p. 409).

Salzburg. Gasteiner Thal. Luggauer Kopf und Latterding-Alp. Mit Eisenkies und Magneteisen. Russegger. — Westlich vom Kapruner Thal (am Winterkar ist der Chloritschiefer reich an Magneteisen. Peters. l. c. 805), im Velber Thal, an der Pihapen-Spitze u. s. w. herrscht neben Hornblendeschiefer Chloritschiefer vor. Stur. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 843. — Lungau. Schelgaden. Der Chloritschiefer führt Albit und Rutil. V. v. Zepharovich. Min. Lex. für das Kaiserthum Oesterreich. 1873. II. 3. (Auch kommt dort (und im Stubachthal) Pistazitschiefer vor, dessen Hauptgemengtheile Chlorit, Pistazit und Glimmer sind, während Quarz und Feldspath sehr sparsam sich finden. Stur. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 831.). — Muhrwinkel. Walischalp. Chloritschiefer mit Magneteisen. V. v. Zepharovich. l. c. II. 275.

Tirol. Oetzthal. Granatenkopf bei Gurgl. Der Granat des Glimmerschiefers hat z. Th. eine Hülle von Talk oder Chlorit. V. v. Zepharovich. l. c. I. 176. — Der Chloritschiefer des Pfitscher und Ziller Thales enthält Magneteisen, Strahlstein, Rutil (nach Cathrein), schwarzen Turmalin (z. Th. in Chlorit umgesetzt), Bitterspath, (im Pfitsch auch Talkspath); auf Klüften Epidot. Am Greiner führt der Chloritschiefer auch Glimmer, Bitterspath, Eisenkies. In Drusenräumen Periklin, Rutil, Titanit, Apatit, Adular u. s. w. V. v. Zepharovich. l. c. I. 3. Auf Klüften Talk mit Spargelstein (mit Einschlüssen von Talk und Magneteisen). — Oberhalb Pfuns bei Matrey. Neben vorwiegenden, höchst winzigen Chloritblättchen kommt Epidot, Quarz in Körnern und Apatit vor; sekundär letzterer auch in Adern mit Einschlüssen von Kalkspath. — Brennerlinie. Der dichte Chloritschiefer enthält neben lichtgrünem Chlorit spärliche Quarzkörner, welche Flüssigkeiten einschliessen. Hussak in Tschermak. Miner. Mitth. 1883. (2). V. 74. — Um Lienz, am Grossglockner u. s. w. Neben Chlorit findet sich Talk, Quarz, Kalkspath, auch brauner Biotit, Hornblende („in der Asten“), Feldspath, Magneteisen, Epidot. Das in Talk- und Quarzschiefer übergehende Gestein wird begleitet von Serpentin und Kalklagen. Stur. Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. V. 830. und VII. 408; cf. Schlagintweit, Zs. geol. Ges. 1851. III. 119. — Ahrenthal, Umbalthal, Tefferegger Thal. Der Chloritschiefer enthält accessorisch etwas Quarz, Feldspath, Magneteisen und Biotit. In der Prettau führt der ziemlich grossschuppige Chloritschiefer in Putzen und kleinen Lagen Magneteisen, Kupfer- und Eisenkies. Niedzwiedzki. Jahrb. geol. Reichsanst. 1872. XXII. 245. Auf Klüften führt der kupferkieshaltige Chloritschiefer im Prettauer Kupferbergbau nicht selten gediegen Kupfer. Niedzwiedzki. Verhandl. geol. Reichsanst. 1871. 304. In Drusen: Kalkspath, Kupferkies, Eisenkies, Quarz in Chloritsand. G. vom Rath in Pogg. Ann. 155. 54.

Kärnten. Schwaig und Lengholz. Chloritschiefer mit goldhaltigen Kupferkiesen; am Radlgraben, Gmünd W., mit Linsen oder Lagern von Quarz, welche Gold führen. F. von Hauer und Fötterle. 1855.

Südl. Bukowina. Am Görgeleu, W. von Kirlibaba, treten neben chloritischen Glimmerschiefern Chloritschiefer (z. Th. sehr reich an Eisenglimmer), Eisenglimmerschiefer, Quarz mit Chlorit und Kalkstein auf. B. Cotta. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 117. — Bei Poschorita und Fundul-Moldovi liegt (in demselben Glimmerschieferzuge und an beiden Seiten begrenzt durch Quarzschiefer) Chloritschiefer, der zuweilen in talkigen Schiefer übergeht, reichlich Schwefelkies, auch Kupferkies enthält. ib. 120. cf. Walter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1876. XXVI. 345. und Paul ib. 277 nebst geol. Karte.

Ungarn. Um Pressburg. Mit Gneiss verbunden. Ein dickschieferiges Gemenge aus vorwiegendem hellgrünem Chlorit, dünnen Quarzstreifen, etwas Muscovit und Feldspath. F. v. Andrian und Paul. Jahrb. geol. Reichsanst. 1864. XIV. 337. — Südwestl. Ungarn. Bei Glashütten unfern Schlaning wird der Magneteisen führende Chloritschiefer von schieferigem Serpentin überlagert. Stoliczka. ib. 1863. XIII. 3.

Frankreich. Finistère, Baie d'Audierne. Die mit Amphiboliten wechsellagernden Chloritschiefer haben als Hangendes Talkschiefer oder glänzende Sericitschiefer. de Lapparent. Géol. 1883. 624.

Piemont. Mocchie, Nordseite des Thales der Dora riparia. Der Chloritschiefer führt schwarze Turmaline und complicirte Albit-Zwillingsgruppen. Strüver. Jahrb. Miner. 1871. 351.

Penninische Alpen. Zwischen Val d'Hérémence und Val de Bagne. Chloritschiefer in Verband mit Topfstein und Hornblendeschiefer. Col d'Allée, Centralmasse der Dentblanche. Der Chloritschiefer führt Magneteisen und Nester von Topfstein. Gerlach. Das südwestl. Wallis. 1871. 87 u. 128. — Val Tournanche. Um Chamoix herrscht Chloritschiefer, der auch wohl durch Entwickelung kleiner Feldspathblättchen in Chloritgneiss übergeht. Studer. Geol. d. Schweiz. I. 337. — Thal von Aosta, von Locana, bei Brosso. Der Chloritschiefer führt Gastaldit, Granat, Apatit, Sismondin, Eisen- und Kupferkies. Strüver. Mem. Accad. Lincei. 1875. (2) II. 333; cf. Jahrb. Miner. 1887. I. 213.

St. Gotthard-Massiv. Bristenstock. Chloritschiefer mit Magneteisen, Eisen- und Kupferkies, Bleiglanz. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1862. XIV. 398.

Graubünden. Zwischen Valser- und Safienthal ist der Chloritschiefer z. Th. mit Kalkspathknötchen erfüllt. Studer. Geol. d. Schweiz. I. 339.

Veltlin. Der mit Topfstein und Serpentin verbundene Chloritschiefer enthält (ähnlich wie in den westlichen Alpen bei Lanzo, Ala u. s. w.) Apatit und Titanit. Cossa. Jahrb. Miner. 1882. II. 49; cf. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1858. X. 203.

Spanien. Nördliches Galicia. Die „chloritischen Phyllite" bestehen aus mehr oder weniger magnetithaltigen Lagen von Chlorit und wenigen Quarzlinsen

mit eingesprengten Körnern von Epidot? Macpherson. Jahrb. Miner. 1882. II. 56.

Calabrien. Roccaforte, Vallone Ferulco. Chloritschiefer mit Magneteisen und Eisenkies. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1873. XXV. 196.

Schottland. Argyllshire. Unvollkommen schieferiges Gemenge von Chlorit und Feldspath, oft mit Hornblende oder Strahlstein, so dass Uebergänge in Hornblendeschiefer vermittelt werden. Talkschiefer erscheint nur untergeordnet. Naumann. Geologie. II. 121. — Bishops Hill bei Dunoon. Dem Quarz sind Aphrosiderit, Eisenkies und Wad eingewachsen. Heddle. Zs. Kryst. 1861. V. 632.

Schweden. Falun. Chloritschiefer mit Granat und Magneteisenoktaëdern, welche eine Hülle von blättrigem Chlorit haben. G. Rose. Reise nach dem Ural. 1842. II. 475. — Im Chloritschiefer der Kupfergrube Grufwåle fand Igelström (Jahrb. Miner. 1871. 361) blassrothen Heulandit. — Bl. Åmål. Ånimskogsocken, O. von Rotön. Neben Chlorit und Quarz findet sich bisweilen Hornblende, Epidot, Feldspath, Eisenkies. (Das Gestein enthält nach Cronquist $5{,}_{22}$ % Magnesia, $10{,}_{59}$ % Kalk, $5{,}_{12}$ % Alkali). Törnebohm. 1870. 23. — (Bl. Upperud. Die Analysen des Chloritschiefers, welcher aus Chlorit, Glimmer, Quarz, nicht selten Hornblende und Epidot besteht, ergeben nur $1{,}_{92}$—$4{,}_{36}$ % Magnesia. Törnebohm. 1870. 39.)

Norwegen. Röros. Der von Talkschiefer begleitete Chloritschiefer führt reichlich Granat, etwas Quarz, Biotit und Muscovit. Daubrée. — Drontheim. Chloritschiefer mit Magneteisenkrystallen. H. Reusch.

Russland. Finland. Orijaervi. Chloritschiefer mit dunkelgrünem Strahlstein. Wiik. Jahrb. Miner. 1882. I. 17. — Insel Hochland. Kuchjapochjahelli. Der quarzhaltige Chloritschiefer verläuft in quarzhaltige Hornblendegesteine. Lemberg. Arch. f. Naturk. Livlands etc. 1867. (1) IV. 212. — Gouvern. Olonez. Der oft quarzhaltige Chloritschiefer führt häufig Strahlstein und Biotit. Inostranzeff. Jahrb. Miner. 1880. II. 341.

Ural. Der graulichgrüne, schuppigkörnige Chloritschiefer[1]) ist meist mit Talkschiefern oder Serpentinen (Bergrevier von Jekaterinburg) verbunden. Er enthält oft Magneteisen (um Jekaterinburg; bei Brussiansk mit einer Hülle von blättrigem Chlorit, dessen Blätter rechtwinklig zu den Flächen der Magneteisenoktaëder stehen, l. c. I. 475; Werchneiwinsk; Nasimskaja Gora bei Slatoust u. s. w.); schwarzen Turmalin (Gornoschit; Schabrowskoi u. s. w.) und Bitterspath (Beresowsk, Newjansk). Bei Slatoust findet sich schwarze Hornblende, Strahlstein, Granat und Glimmer; bei Beresowsk Chlorit in grossen Blättern (l. c. II. 538) und Eisenglanz (letzterer auch bei Schabrowskoi l. c. I. 156); bei Kossoi-Brod Korund neben schwarzem Turmalin (dessen Enden oft in Chlorit umgesetzt sind); ebenda kommen auch tombakbrauner Glimmer und weisse Talkblättchen vor, welche um eine Längsachse geordnet sind (l. c. I. 257).

[1]) Ueber Drusenmineralien wie Anatas, Vesuvian, Chloritoid u. s. w., besonders von Achmatowsk s. l. c. II. 540.

Rother Zoisit findet sich auf Klüften bei Gornoschit, auch auf Klüften des Smirgel führenden Chloritschiefers bei Mramorskoj, 15 Werst von Gornoschit, neben Diaspor und Chloritoid. Bei Schabrowskoi, Schelesinsk u. s. w. tritt Eisenkies, bei Jekaterinburg Kupferkies auf. G. Rose. Reise nach dem Ural. 1837. I. 127 und 260; II. 1842. — Distrikt von Berjósowsk[1]), NO. von Jekaterinburg. Der von Beresit gangförmig durchsetzte, feinschuppige, dunkelgrüne Chloritschiefer enthält Magneteisen (wohl titanhaltig, da es u. d. M. fast stets von Rutilkryställchen umgeben ist) und Braunspathrhomboëder, welche bei Verwitterung durch Eisenoxydhydrat sich bräunen. Arzruni. Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 881. — Distrikt Nižne-Issetsk, S. von Jekaterinburg. „Am steilen Bach“ (= Krutoj Kliutsch) führt der Chloritschiefer neben Einlagerungen von Paragonitschiefer Nester von Chromeisenstein und Agglomerate von krystallinem, farblosem oder bläulichem Korund, welche innig mit Chlorit gemengt sind und noch Klinochlor, Diaspor, Margarit, Turmalin und Rutil enthalten. Der Korund geht in Chlorit über und zeigt concentrische Hüllen von Margarit. Der Chromeisenstein führt auf Klüften und Berührungsstellen mit dem Chloritschiefer Chromturmalin und eine schwarze, wohl chromfreie Abänderung des Turmalins. Arzruni. ib. 681. — Flussgebiet des Iss und Berg Rewro. Dunkelgrüner Chloritschiefer mit Gängen und Schnüren von Quarz. Zerrenner. Zs. geol. Ges. 1849. I. 478. — Bergrevier von Jekaterinburg. Die Grundmasse des grobschieferigen Uralitschiefers besteht u. d. M. aus einem kleinkörnigen Gemenge von Chlorit und Epidot mit accessorischem Quarz und Biotit. Darin liegen porphyrisch grüne Uralite, in denen bisweilen noch ein Kern von farblosem Augit zu sehen ist. Die Uralite werden in grüne chloritische Mineralien umgesetzt. Die Uralitschiefer enthalten, wie die Chloritschiefer, Lagergänge von Kupfererzen (Kupferkies und Buntkupfererz). Kantkiewicz. Jahrb. Miner. 1883. II. 357. — Grube Nikolaje — Maximilianowsk bei Achmatowsk. In Chloritschiefer eingewachsen Waluewit und Perowskit. N. von Kokscharow. Jahrb. Miner. 1877. 802.

Thessalien. Halbinsel Magnesia zwischen Promiri und Metokhi. Neben Chlorit sehr spärlich Epidotkörner, ferner Magneteisen in bis 4 mm grossen Oktaëdern. Damit steht in Verbindung Chlorit-Epidot-Schiefer, der neben faserigschuppigem Chlorit zahlreiche, 1 bis $1{,}5$ mm grosse Körner von ölgrünem Epidot, kleine Nester von Muscovit, Quarz und Feldspath enthält. U. d. M. zeigen die Epidote central angehäufte Einschlüsse, darunter Eisenglanztafeln. Becke in Tschermak. Miner. Mitth. 1879. (2) II. 33—36.

Luzon. Benguet. Chloritschiefer mit vielen Magneteisenoktaëdern, grossen schwarzbraunen Hornblendeprismen, etwas Titanit, Eisenkies; auf Absonderungsflächen Epidot. Oebbeke. Jahrb. Miner. 1881. Beilagebd. I. 500.

Aegypten. Kosseirstrasse. Hammr von Russafa. Grünlicher Chloritschiefer mit Bitterspäthen. Berliner Museum; gesammelt von Lepsius.

[1]) Arzruni zieht diese Schreibweise der sonst üblichen Beresowsk vor, weil sie die russische Aussprache besser wiedergiebt. l. c. 865.

Ostafrika. Fassokl. Chloritschiefer am Djebel Fasangara und ebenso im Tumât-Thale. Sadebeck. 1873; cf. Russegger. Jahrb. Miner. 1840. 51.

Südafrika. Nördliches Transvaal. Copperberg. Dunkelgrau; wesentlich Chlorit mit Quarz, unregelmässig vertheiltem Magneteisen und etwa 0,5 mm grossen, rothbraunen Tupfen, welche aus mit Eisenoxyd überzogenem Kalkspath bestehen. Nur ganz vereinzelt stehen die Chloritblättchen quer zur Schieferung. Der Quarz bildet Aggregate kleiner Körnchen. J. Götz. Jahrb. Miner. 1885. Beilagebd. IV. 135.

Canada. Grand Matanne River. Mit chloritischen Schiefern zusammen tritt Epidosit (ein Gemenge von Epidot und Quarz) auf. T. Sterry Hunt in Logan. Geol. of Canada. 1863. 497 und 265.

Pennsylvania. York Co. Willet. Der mit Glimmerschiefer verbundene Chloritschiefer enthält 5% Quarz. Genth in Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1879. 42. — Rhode Island. Smithfield. Mit Magneteisen. Dana. Miner. 771.

Michigan. Spurr Mountain. Neben Chlorit finden sich brauner Biotit, farbloser Muscovit, Magnet- und Titaneisen. „Glimmeriger Chloritschiefer“. A. Wichmann. Die Granaten des Magneteisen führenden Chloritschiefers, welcher das Magneteisenlager von Spurr Mountain bedeckt, sind in Chlorit umgewandelt. Pumpelly. Amer. J. of sc. 1875. (3) X. 17.

Massachusetts. Windsor. In den Chloritschiefern treten Feldspathadern auf, welche Rutil enthalten. Dana. Miner. 161.

Vermont. Marlboro'. Mit Magneteisen und Granat. Dana. Miner. 151. — New Fane. Mit Granat. ib. 271.

Georgia. Hall County, Gainesville. Der grünlichweisse Chloritschiefer (anal.) enthält Korund, welchen ein Gemenge von Margarit und einem erdigen, mit Quarz gemengten Mineral umgiebt. An demselben Ort kommt dunkelgrüner blättriger Chlorit, Strahlstein, Asbest und Turmalin vor. Genth. Amer. phil. Soc. 1873. (Corundum, its alterations and associated minerals.)

Maryland. Mineral Hill, Carroll Co. Kobaltnickelkies, Blende, Buntkupferz u. s. w. finden sich in einer Ader im Chloritschiefer. Dana. Miner. 69. — Dublin, Harford Co. Der mit Talkschiefern und Serpentin verbundene Chloritschiefer enthält Magneteisenoktaëder, welche an einer Stelle vollständig in Talk umgeändert sind. Genth. Proceed. Amer. phil. Soc. 1882. XX. 396.

Brasilien. Bromado. Chloritschiefer mit Turmalin. G. Rose. Zs. geol. Ges. 1859. XI. 468.

Uruguay. Minas viejas, NO. von Montevideo im Quellgebiet des Flusses Lucia. Der dunkelgrüne Chloritschiefer enthält Magneteisenoktaëder. Coll. Sello. Berl. mineral. Museum.

Uebersicht der plutonischen Gesteine.

Wesentliche Gemengtheile.	Aeltere Eruptivgesteine.	Jüngere Eruptivgesteine.	Krystallinische Schiefer.	Bemerkungen.
I. F. vorwaltend Or (resp. Sa). a Mit Quarz; acc. Plagioklase.	Granit; Gl, Ho, (Augit). Felsitporphyr; Gl, Ho, Augit. Felsit (Petrosilex); dicht. Felsitporphyrpechstein. —— —— ——	Liparit; Gl, Ho, (Augit). Liparitporphyr; Gl, Ho, Augit. Dichte Liparite Liparitpechstein. „ bimstein. „ obsidian. „ perlstein.	Gneiss, Gl, Ho, (Augit). —— Hälleflinta. —— —— —— ——	Die Stellung der zu den jüngeren Eruptivgesteinen gehörigen Melilithbasalte ist noch zu fixiren. Unter den als Limburgit (Magmabasalten) aufgeführten Glasgesteinen sind glasige Formen der Plagioklas- u. Nephelinbasalte sicher, wahrscheinlich auch von Leucitbasalten vorhanden. Die Stellung der Teschenite bedarf noch weiterer Untersuchung.
b. Ohne Quarz; acc. Plagioklase. Mit Nephelin {	Syenit; Ho, Gl, Augit Syenitporphyr; „ „ „ dichte Syenite; „ „ „ Nephelinsyenite; „ „ „ Neph.-Syen.-Porph. „ „ „	Trachyt; Augit, Gl, Ho. Trachytporphyr, „ „ „ dichte Trachyte (Glasformen). —— Phonolith; (Glasformen).	Amphibolit z. Th. —— —— —— ——	
II. F. vorwaltend Plgs. (ohne Ano). a. mit Biotit, acc. Orthoklas.	Glimmerdiorit ± Q. Glimmerporphyrit ± Q. (Glasformen).	Glimmerandesite. ± Q (auch Glasformen).	—— —— ——	
b. mit Hornblende; acc. Orthoklas.	Diorit ± Q. Hornblendeporphyrit ± Q. (Glasformen; Serpentin).	Dacit + Q. Hornblendeandesit (für beide Glasformen).	Hornblendegneiss z. Th. ——	
c. α mit Augit, (acc. Orthoklas). Olivin {	Diabas, ± Q (Ophit). Diabasporphyrit, ± Q (Glasbasis). Olivindiabas (Palaeopikrit). Melaphyr (Olv.; Glasbasis).	{ Augitandesit + Q. (auch Glasformen). { Dolerit, { Doleritbasalt (f. beide Glasf.).	—— —— —— ——	
β mit Diallag.	Gabbro ± Olv.; (Serpentin).	Tertiärer Gabbro, } Diallag- ± Olv. } andesite.	Zobtenit („Flasergabbro") ± Olv. Labradorfels z. Th.	
d. mit rhombisch. Pyroxenen.	Norit ± Olv.	Hypersthenandesit.	Labradorfels z. Th.	
III. F. vorwaltend Anorthit.	Corsit, Ho. Eukrit, Augit.	Matrait, Ho, Eukrit, Augit.	Amphibolit z. Th. In Hornblendegneissen.	
IV. Leucitgesteine, acc. Nephelin.	—— ——	Leucitophyr, Augit (Ho, Olv.). Leucitbasalt, (Glasformen).	—— ——	
V. Nephelingesteine.	Teschenit, Plg + Ne (+ Augit, Ho, Olv.).	Nephelinit, (Augit, Ho, Olv., Gl). Nephelinbasalt, (Glasformen).	—— ——	
VI. Peridotite, (Pikrite).	Lherzolith, (Augit, Bronzit); Dunit (Bronzit, Diallag); Pikritporphyr (Augit); Cortlandtit (Hornblende). (Serpentin).	?	Eulysit; Gesteine aus Olv., Augit, Ho, Granat; Olv. u. Bronzit. Olivinhornblendegesteine. (Serpentin).	
VII. ——	——	——	Glimmerschiefer; Phyllit; Quarzschiefer; Eisenglimmerschiefer; Amphibolite; Hornblendeschiefer; Augitgesteine; Eklogit; Kalk; Dolomite; Granatfels; Talk- u. Chloritschiefer; Serpentin.	

Die Contaktgesteine und die Meteoriten sollen an anderen Stellen abgehandelt werden, so dass folgen:

II. Die neptunischen Gesteine oder Sedimente.

Diese Gruppe ist viel weniger bearbeitet, viel weniger makro- und mikroskopisch und chemisch untersucht als die plutonischen Gesteine. Daher ist die Namengebung viel unsicherer und ungenauer, die Abgrenzung der einzelnen Gebilde viel schwankender, die Darstellung schwieriger. Namentlich dadurch, dass man ganze Etagen, ohne auf petrographische Verschiedenheiten Rücksicht zu nehmen, nach dem vorherrschenden Gestein benannt hat.

Die neptunischen Gesteine (Sedimente) sind aus wässriger Lösung oder mechanisch aus Wasser abgesetzt, oder es betheiligen sich beide Bildungsweisen. Als Gemengtheile treten auf: Mineralien und aus diesen ableitbare Verwitterungs-, Zersetzungs- und Zermalmungsprodukte[1]; Fossilien (Ueberreste organischer Körper) und aus diesen hervorgehende Gebilde; endlich feinere und gröbere Bruchstücke präexistirender Gesteine. Eine nur aus diesen letzteren bestehende Abtheilung, die Trümmer- oder klastischen Gesteine, welche die Breccien und Conglomerate[2]) begreift (s. p. 2), bildet den Schluss des Abschnittes. Ausserdem muss hierher das Eis gestellt werden.

Als eine natürliche Gruppe lassen sich die Gesteine abtrennen, welche wesentlich aus pflanzlichen Resten bestehen. Dahin gehören die Diatomeenpelite; der Torf, die Braunkohle, die Steinkohle, der Anthracit.

Eine Theilung der übrigen Sedimente in fossilfreie und fossilhaltige lässt sich nicht durchführen, da bei vielen Gesteinen die Betheiligung der organischen Welt in den weitesten Grenzen schwankt und spätere Umänderung die Fossilien vollständig unkenntlich macht[3]. Je weiter die Untersuchungen fortschreiten, desto grösser wird der Beitrag der organischen Welt zur Bildung der Gesteine. Nicht bloss Kalksteine, wie man längst wusste, auch Hornsteine (s. diese), Sandsteine (s. diese), kieselreiche Flysch-Kalke (sog. Hornsteinkalke), kieselreiche Liasschiefer (Algäuschichten) bestehen zum grössten Theil oder ganz aus organischen Resten[4].

Auch eine dem Geologen naheliegende Theilung in Absätze des süssen und des salzigen Wassers scheitert daran, dass da, wo organische Reste nicht vorhanden sind, über das Medium des Sedimentes nicht häufig (wie es bei Steinsalz, Anhydrit, Gyps gelingt) ein sicheres Urtheil zu geben ist.

Von Süsswasserabsatz wird man mit Sicherheit nur da reden dürfen, wo marine Reste absolut fehlen, während Organismen des süssen Wassers und des Landes in das Meer gelangen können.

Dazu kommt noch die etwas unsichere Stellung der Absätze aus Brackwasser, Aestuarien und Lagunen. Eine Mehrzahl von Sedimenten (Kalkstein,

[1]) Die grobkörnigeren haben nach Naumann Psammitstruktur, die feinkörnigen Pelitstruktur. — [2]) Naumann fasst sie (Geol. I. 447) als Psephite zusammen. Hauy nannte die Conglomerate Anagenite. — [3]) Ausführliches darüber gab namentlich Sorby in Quart. Journ. geol. Soc. 1879. Bd. 89. Proc. 94. — [4]) Nach Gümbel. Jahrb. Miner. 1880. II. 287 bestehen die beiden letzteren meistentheils aus Spongien-Nadeln.

Dolomit, Thon, Mergel, Schieferthon, Sand, Sandstein) kennt man als Absatz aus süssem wie aus salzigem Wasser. Versuchsweise wurde eine Reihe von Süsswasserablagerungen zusammengestellt.

Ebenso wenig gelingt eine Trennung nach krystalliner oder amorpher Beschaffenheit. Zahlreiche Sedimente, welche Krystallines und Amorphes stets neben einander enthalten, verlaufen in rein krystalline und rein amorphe. Steinsalz, Anhydrit, Gyps, Schwerspath, Kalk, Dolomit sind in reinem Zustande (d. h. wenn frei von Beimengungen) stets rein krystallin.

Sedimente, welche nach ihrem Absatz umgelagert wurden, nennt man auf sekundärer Lagerstätte befindlich (terrain remanié). Dass mehr als Eine Umlagerung möglich ist, versteht sich von selbst.

Es mag noch erwähnt werden, dass man erst seit kurzer Zeit angefangen hat einzelne chemische Elemente und einzelne mikroskopische Mineralien in den Sedimenten zu verfolgen. Dieulafait hat Spuren von Bor, Mangan, Kupfer, Zink, Lithium, Baryum, Strontium, Ammoniak, Salpetersäure u. s. w.[1]); namentlich Sandberger, nach ihm Thürach haben Zirkon und Titanmineralien in vielen Sedimenten nachgewiesen. Thürach[2]) fand meist mehr Zirkon als Rutil, den Anatas z. Th. als Neubildung, Brookit seltener als Anatas, häufig Turmalin, Granat, Apatit, in manchen Gebieten Staurolith, stets spärlich Glaukophan, Picotit, Zinnstein. Man wird ohne Zweifel Spuren aller im Meerwasser vorhandenen Elemente in den marinen Sedimenten nachweisen können.

Die meist geschichteten Sedimente zeigen auf der Oberfläche der Schichten, (namentlich von Sandsteinen, Thonschiefern, Schieferthonen, Quarziten) nicht selten Wellenfurchen (ripple marks). Es sind langgestreckte, mehr oder weniger gekrümmte, parallele, wellenförmige Erhöhungen und Vertiefungen, wie sie der Wellenschlag auf losem weichem Material ausbildet.

Auf den Schichtungsflächen mariner Sandsteine, Schieferletten, Mergel, Kalksteine finden sich aus der entsprechenden Gesteinsmasse bestehende, meist etwas verzerrte Krystalloide nach Kochsalz. Auf den weichen Massen entstandene Kochsalzkrystalle (oft treppenförmige Pyramiden, hoppers, ähnlich wie sie in Salinen oft sich bilden) wurden bei Absatz der nächsten Schicht aufgelöst und der so entstandene Hohlraum von dem Sediment erfüllt. Sie finden sich schon vom Silur an (New York, Onondaga-Formation bei Syracus, Camillus u. s. w.) bis in den jüngsten Formationen, aber namentlich in der Trias. Man hat die mit diesen Epigenien nach Kochsalz bedeckten Sandsteine auch wohl „krystallisirte Sandsteine" genannt[3]).

Risse, welche beim Austrocknen der letztabgesetzten Schicht entstanden (sun-cracks) und von späterem Absatz ausgefüllt wurden, erscheinen oft als ein Netz von Leisten oder als aderähnliche Vorsprünge („bourrelets polygonaux").

[1]) In zahlreichen Aufsätzen der Compt. rend. und der Ann. chim. phys. seit 1877. — [2]) Verhandl. phys.-medicin. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. XVIII. 1886. Auch als Separatabdruck, dessen Seitenzahlen in der Folge citirt sind. Thürach fand den Rutil oft mit sekundärem Titaneisen umhüllt, ebenso wie in den plutonischen Gesteinen. — [3]) Literatur s. bei G. Bischof. Chem. Geol. I. 1858. 472.

Ueber Thierfährten s. bei Sandstein. Nathorst hat nachgewiesen, dass ein grosser Theil der als Algen betrachteten Dinge als Kriech- und Schwimmspuren mariner Thiere aufzufassen sind[1]).

Für die in Sedimenten durch Neubildung entstandenen Gemengtheile hat Kalkowsky die Bezeichnung authigen, im Gegensatz zu allothigen, vorgeschlagen[2]).

Das Bindemittel, welches die aus verwitterten, zersetzten und zermalmten Mineralien hervorgehenden Sedimente zusammenhält, kann in sehr verschiedener Menge und Zusammensetzung vorhanden sein. Es kann aus Lösung abgesetzt und dabei krystallin sein (wie Kalk-, Magnesiakarbonat, Gyps, Quarz, Kalkphosphat) oder amorph (wie Eisenoxydhydrat, lösliche Kieselsäure), oder aus mechanischem Absatz herrühren (wie Thon, Eisenoxydhydrat u. s. w.), oder in allen diesen Weisen entstehen (Gemenge von Kalkkarbonat mit Thon und Eisenoxydhydrat, von Gyps und Thon u. s. w.).

Zur Bestimmung des Alters der Formationen lässt sich die petrographische Beschaffenheit der Sedimente nicht oft verwenden. Wenn auch nicht die ganze Reihe in allen Formationen gleichmässig auftritt, so gleichen sich die einzelnen Sedimente verschiedenen Alters oft vollständig.

In Nachstehendem sind die Sedimente in folgender Reihe aufgeführt:

1. Steinsalz. 2. Anhydrit. 3. Gyps. 4. Schwerspath.

5. Feuerstein. 6. Hornstein und Jaspis. 7. Kieselschiefer. 8. Klebschiefer.

9. Mariner Kalk. 10. Mariner Dolomit. 11. Mergel. 12. Thon. 13. Schieferthon. 14. Letten. 15. Thonschiefer mit Porphyroiden und Adinolen.

16. Sand. 17. Sandstein. 18. Arkose. 19. Quarzit. 20. Grauwacke.

21. Eis. 22. Süsswasserabsätze.

23. Wesentlich aus organischen Resten bestehende Bildungen:
Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthracit.
Radiolarienmergel, Diatomeenpelit, Guano.

24. Trümmergesteine.

1. *Steinsalz* (*Sel gemme, rocksalt*).

Das der Hauptsache nach aus verdunstetem Meerwasser abgesetzte[3]) (s. Bd. I. p. 547), stets krystalline, in reinem Zustand wasserhelle und durchsichtige Steinsalz (Cl Na) nimmt durch mancherlei Beimengungen (s. Bd. I. p. 551) verschiedene Färbungen an und wird nur durchscheinend. Die blaue Farbe des Steinsalzes von Egern-Stassfurt entsteht durch kleine, parallelwandige, mit Gas erfüllte Hohlräume[4]).

[1]) Jahrb. Miner. 1883. I. 499. — [2]) Jahrb. Miner. 1880. I. 4. — [3]) cf. Schübler. Zs. geol. Ges. 1853. V. 634; Ochsenius. Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze. Halle 1877 und Zs. geol. Ges. 1876. XXVIII. 654. Ueber Absatz von Salz aus Binnenseen und Ausblühen in Steppen und Wüsten s. Bd. I p. 461—463. — Auch aus gefrierendem Meerwasser scheidet sich Salz ab. — [4]) Wittjen und Precht. Jahresber. Chem. f. 1883. 846; cf. Ochsenius. Jahrb. Miner. 1886. I. 177. Nach H. Rose. (Zs. geol. Ges. 1862. XIV. 4) löst sich das blaue Steinsalz ohne die mindeste Entwickelung von Wasserstoffgas in Wasser auf. Nach Rammelsberg verschwindet das Blau des Hallstädter Salzes bei gelindem Erhitzen. Auch in Racalmuto kommt blaues Salz vor.

Das Steinsalz, welches häufig Hohlräume mit Salzlösungen enthält, zeigt sich meist körnig, selten blättrig oder faserig[1]). Das faserige Steinsalz (szpak in Wieliczka) bildet Lagen oder Trümer in körnigem Salz, Gyps und Salzthon. (Ueber Löslichkeit. s. Bd. I. p. 56.) Mit dem seiner Entstehung nach nie chemisch reinen Steinsalz finden sich ausser den Bd. I. p. 550 aufgeführten Chloriden und Sulfaten noch Bischofit ($Cl^2 Mg + 6 aq$, Leopoldshall), Krugit ($4 CaO + MgO + K^2O + 6 SO^3 + 2 aq$, nesterweis im oberen Steinsalzlager von Neu-Stassfurt), sekundär aus Boracit entstandener Pinnoit ($MgO + B^2O^3 + aq$, in den höheren Kainitregionen[2]) von Stassfurt. Der Carnallit schliesst häufig Eisenglanz, Anhydrit, Quarz, Eisenkies und Eisenoxydhydrat ein.

Das körnige Steinsalz bildet zuweilen in fast reinem Zustand Lager und Stöcke. Meist ist es mit Thon, Anhydrit, Gyps, Dolomit, Mergeln verbunden, namentlich in den östlichen Alpen tritt ein Gemisch von Thon, Salz, Anhydrit und Gyps, das sogenannte „Haselgebirge" (s. Bd. I. p. 551), auf, in welchem Nester aus Kieserit, Blödit, Polyhalit, Glaubersalz u. s. w. vorkommen. Organische Reste hat man im Salz von Wieliczka[3]), Bochnia[4]), Cardona, Thorda und Maros-Ujvar[5]), Ilezkaja, S. von Orenburg, u. s. w. nachgewiesen.

Obgleich in allen Formationen Salzlager auftreten, sind sie am häufigsten im Zechstein, in der Trias und im Tertiär beobachtet. Einen grossen Theil derselben kennt man nur aus Bohrungen; auf der Oberfläche sind nur wenige sichtbar: Cardona (Spanien); Szováta, Szásznyires, Parajd (Siebenbürgen); am Ilek (S. von Orenburg); Djebel Usdom (Todtes Meer); in Algerien; am Huallaga (Peru) u. s. w.

Analysen von Steinsalz.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Chlornatrium	97,55	91,00	90,23	98,36	99,343	94,84
Chlormagnesium	—	0,60	0,45	—	—	0,44
Chlorcalcium	—	0,50	—	—	0,047	—
Schwefels. Kalk	1,49	—	0,72	0,55	0,114	4,09
Schwefels. Magnesia	0,23	—	0,61	—	—	—
Schwefels. Kali	—	—	1,35	—	—	—
Schwefels. Natron	0,43	3,30	—	0,03	—	0,47
Unlöslich	—	3,65	5,88	1,18	0,377	—
Wasser	0,30	0,95	0,86	—	0,139	0,16
	100	100	100,10	100,12	100,020	100

1. Stassfurt. Rein und durchsichtig. Lässt beim Auflösen 0,48 % Anhydrit zurück. Rammelsberg. Zs. geol. Ges. 1857. IX. 379.
2. St. Nicolas. Meurthe. Elfte, 20 m mächtige, dem Keuper angehörige Salzschicht. Aus 160 m Tiefe. Delesse et de Lapparent. Revue de géologie. 1873. X. 37.

[1]) Dahin gehört das Bd. I p. 551 erwähnte Knistersalz von Wieliczka. — [2]) Staute. Jahrb. Miner. 1885. I. 378. — [3]) Reuss (Jahrb. Miner. 1867. 764) fand eine Fauna von 274 Spezies, darunter 150 Foraminiferen. Auch Pflanzenreste kommen vor. cf. Niedzwiedzki. Jahrb. Miner. 1885. II. 129. — [4]) Niedzwiedzki. Jahrb. Miner. 1884. II. 63. — [5]) F. von Hauer. Geologie. 1875. 606.

3. Wieliczka. Stolba. Jahresber. Chem. f. 1880. 1417. Das Unlösliche besteht aus Thon und Sand.
4. Wilhelmsglück bei Schwäbisch-Hall. Unreines Steinsalz. Das Unlösliche besteht aus $0{,}52$% Kalk-, $0{,}13$% Magnesiakarbonat, $0{,}53$% Thonerde und Eisenoxyd. Fehling in Jahresber. Chem. f. 1847 und 1848. 1228.
5. Vizackna, Siebenbürgen. Reines, weisses, dichtes Steinsalz. A. von Kripp. Jahrb. geol. Reichsanst. 1869. XIX. 86.
6. Ssajangebirge, Südabhang, China. C. Schmidt. Jahresber. Chem. f. 1883. 1846.

Fundorte.

(Unter dem Silur.) Punjab, Saltrange. Rothe Mergel mit Steinsalz, Gyps und etwas Dolomit. In den Mayo salt mines, Khewra, kommt auch Sylvin, Kieserit, Glauberit, Blödit vor. Medlicott and Blanford. Geol. of India. 1878. II. 486.

(Obersilur.) Canada. Goderich, Onondagasaltgroup. Zwischen 960 und 1680 Fuss Tiefe wurde, begleitet von Mergeln, Dolomiten und Anhydrit, Steinsalz in 14 bis 40 Fuss mächtigen Lagen erbohrt. Dana. Geol. Ed. II. 1875. 234. (In den Vereinigten Staaten liefert dieselbe Gruppe Soolquellen).

(Kohlenkalk) Michigan. Saginaw. Gyps begleitet das Steinsalz. Winchell. Jahrb. Miner. 1863. 372. — Virginien. Preston-salt-valley of the Holston river. Salz begleitet von Anhydrit und Gyps. Rogers. ib. 1856. 88.

(Zechstein.) Kissingen. Steinsalz, reichlich mit Thon gemengt, in 528,5 m. Tiefe. — Salzungen. Steinsalz, mit Thon und Gyps durchzogen. — Langenberg bei Gera; Frankenhausen, am Ostfuss des Kyffhäusers; Artern; Dürrenberg (von Carnall. Zs. geol. Ges. 1855. I. 304) — Hettstedt. Linsenförmiges Lager im Gyps. E. Weiss. ib. 26. 209. — Stassfurt (s. Bd. I. 551); Leopoldshall; Westeregeln. — Schönebeck. Zwischen zwei Steinsalzlagern ein Lager von Kali- und Magnesiasalzen. — Tiede. Unter Gyps und Anhydrit Lager von Kali- und Magnesiasalzen, darunter Steinsalz. — Segeberg und Sperenberg. Steinsalz bedeckt mit Anhydrit und Gyps. — Inowraclaw; Wapno bei Exin. Nach H. von Dechen. Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reich. 1873. 688 bis 690. — Lübtheen und Jessenitz. Unter Gyps, Anhydrit (nach Nettekoven mit Boracit, Jahrb. Miner. 1887. I. 263), Salzthon liegen Abraumsalze und Steinsalz. E. Geinitz. Uebersicht über die Geologie Mecklenburgs. 1885.

(Perm.) Ilezkaja Saschtschita, S. von Orenburg. Das anstehende Steinsalz ist mit Gyps verbunden. G. Rose. Ural. II. 206.

(Buntsandstein.) Elmen; Schöningen; Sülbeck bei Eimbeck (stark mit Thon gemengtes Steinsalz); Salzderhelden; Liebenhall bei Salzgitter, Steinsalz mit Decke von Anhydrit. A. Schlönbach in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 284. — Vienenburg, Harliberg, Steinsalz und Kalisalze.

(Alpine Trias.) Aussee, Hallstadt, Ischl, Hallein, Berchtesgaden, Hall in Tirol. Haselgebirge. E. von Mojsisovics. Jahrb. geol. Reichsanst. 1869. XIX. 151. — Weissenbach bei Altenmarkt an der Enns. F. von Hauer.

(Muschelkalk.) Dürrheim (Baden); Schwenningen und Wilhelmshall bei Rottenmünster; Mühlbach bei Sulz am Neckar; Stetten bei Haigerloch; Friedrichshall; Wilhelmsglück bei Schwäbisch Hall. Nach v. Dechen l. c. — Wyhlen und Schweizerhall. Platz, Jahrb. Miner. 1873. 766. — Rheinfelden und Ryburg, Aargau, nach Studer. — Buffleben, Stotternheim, Johannesfeld bei Erfurt; Salzbrunn und Saaralben, Lothringen. Nach v. Dechen. l. c.

(Keuper.) Vic; Dieuze; St. Nicolas-Varangéville, Dep. Meurthe et Moselle. Steinsalz mit Anhydritschnüren bedeckt von Polyhalit. Serlo. Zs. geol. Ges. 1866. XVIII. 11. (Sämmtlich strontianhaltig. Grandeau 1863). — England. Cheshire und Worcestershire. Salz von Thon begleitet. — Spanien. Prov. Cuenca, Minglanilla. Steinsalz begleitet von rothen und blauen Thonen. E. de Verneuil et Collomb. Bull. géol. 1853. (2). X. 119. — Prov. Tarragona. Mora d'Ebro, N. von Tortosa.

Hannover. Steinförde bei Wietze an der Aller. In 267 Fuss Tiefe wurde 1875 ein 933 Fuss mächtiges Steinsalzlager erbohrt. Engelke. Jahreshefte des naturwissenschaftl. Vereins für das Fürstenthum Lüneburg. 1878. III. 53. NW. von Hänigsen (SO. von Steinförde) erbohrte man in 174 m. Tiefe Steinsalz, von dem 5 Lagen, zusammen 264 m mächtig, gefunden wurden. Bei 529 m erreichte man den Muschelkalk. Gurlt. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. in Bonn. 1875. 76 und 317. (Kann dieselbe Bohrung gemeint sein?) — Neuhall bei Davenstedt und Egestorffhall bei Hannover. Kalisalze, Steinsalz, Gyps. v. Dechen. l. c. 806. cf. Schlönbach. l. c. (Ob hierher?)

(Kreide.) Algier. Anstehende Salzberge bei Djebel Sahari, NW. von Djelfa, und bei Ain Hadjera, W. von Djelfa. Ville. Bull. géol. (2). 13. 406. Nach Renou und Fournel gehört das von Gyps und bunten Mergeln begleitete Steinsalz dem Hippuritenkalkstein der Kreide an. Naumann. Geologie. II. 996.

(Eocän). Indien, Kahatdistrikt. Steinsalz mit Gyps. Medlicott and Blanford. l. c. II. 808 (Alter nicht ganz sicher). — Bex, Wallis. Steinsalz mit Anhydrit, Gyps, Salzthon, Dolomit. (Nach Dieulafait 1883 sämmtlich Lithion und Strontian haltig.) Nach v. Tribolet in Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 9. hierher, cf. Studer. Geol. d. Schweiz. 1853. II. 27.

(Miocän.) Galizien. Wieliczka. Die untere Abtheilung besteht aus wohlgeschichteten Thonen und Sandsteinen mit regelmässig fortstreichenden Salzlagern; die obere Abtheilung aus ungeschichteten Thonen und Mergeln, in welchen Steinsalz nur in isolirten Blöcken, Schollen oder stockförmigen Massen vorkommt. Niedzwiedzki. Jahrb. Miner. 1885. II. 129. — Bochnia. Das Steinsalzgebirge wird von Gyps führenden Schichten bedeckt. ib. 1884. II. 62. — Kalusz. Im Haselgebirge war das Steinsalz begleitet von Kainit, Sylvin, Carnallit, Kieserit, Syngenit, Anhydrit. Niedzwiedzki in Tschermak. Miner. Mitth. 1877. 95. — Delatyn. Von ausgelaugten Salzletten bedeckt. Kelb. Jahrb. geol. Reichsanst. 1876. 149. — Stebnik, W. von Stry. Steinsalz mit Salzthon, und

Sandstein. s. Bd. I. p. 552. — Spanien, Prov. Zaragoza. Remolinos. Mit Gyps und Mergeln verbundenes Steinsalz. E. de Verneuil. Bull. géol. 1854. (2). XI. 675. Prov. Barcelona. Cardona. Dünne und oft gekräuselte Salzlagen mit Gypslagen und Anhydrit. Der thonige Rückstand des Gelösten schützt die Salzklippen vor dem Angriff des Regens. Stapff. Zs. geol. Ges. 1884. XXXVI. 402. — Toscana. Volterra. Steinsalz begleitet von Gyps führenden Thonen (Mattaione). G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1865. XVII. 298. — Sizilien. Von Nicosia und Sperlinga in Nordost bis Cattolica in Südwest ist Steinsalz verbreitet. G. vom Rath. Jahrb. Miner. 1873. 588. Racalmuto, Prov. Girgenti. Das von Glaserit (s. Bd. I. p. 550) begleitete Steinsalz ist in Thonen eingeschlossen. Baldacci e Mazzetti. Boll. geol. d'Italia. 1880. II. 26. In Trabona bei Caltasinetta umschliesst ein ockeriger gypshaltiger Thon (briscale del sale) die Salzlinsen. ib. 26. — Calabrien. Lungro, SW. von Castrovillari. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1873. XXV. 164 (ob hierher?) — Moldau. Okna. Daubrée. Subst. minér. de l'exposition univers. 1867. 202. — Das Salzterrain in Rumänien ist ein mit Salz geschwängerter Gypsmergel, welcher Steinsalzstöcke und Sandsteinbänke enthält. Cobalcescu. Jahrb. Miner. 1887. I. 115. — Russisch Armenien und Persien. Kagisman, Kulpi, Nachitschewan, Ordubad; Gerger, Dorkend bei Sendschan; Maman; Ueli, W. Sofian; Kischlak u. s. w. Tietze. Jahrb. geol. Reichsanst. 1879. XXIX. 567.

(Mediterranstufe.) Siebenbürgen. Das bei Parajd anstehende Salz ist (von Thon, Gyps, Anhydrit, Trachyttuffen begleitet) bei Maros-Ujvar, Deesackna, Thorda, Vizackna erbohrt. F. von Hauer. Geologie. 1875. 605.

Ohne sichere Angabe des Alters. Djebel Usdom am Todten Meer. Analyse des Salzes s. Bd. I. p. 475. Ob tertiär oder noch jünger? — Louisiana. Petite Anse, Vermilionbai. Das Salzlager ist etwa 32 Fuss mächtig. Thomassy. Bull. géol. 1863. (2). XX. 542; Hilgard. Jahrb. Miner. 1869. 247; Riddell. Sill. Amer. J. 1863. XXXVI. 308. — Salz (mit Salzthon) bei Dax, Landes. Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1868. I. 60; Salz von Villefranque, Basses-Pyrenées (mit Thon und Anhydrit) ib. 1873. X. 25; Salz aus der Umgebung der Stadt Marocco; Salz von der Insel Ormuz im persischen Golf. (Das 10 bis 150 m mächtige Salz ruht auf Dolomit, welcher Gypslinsen mit Quarz, Eisenkies, Schwefel enthält, und wird von rother, thoniger Erde bedeckt. Nicaise. Bull. géol. 1851. (2). X. 278); Salz von Zipaquira, nördlich von Santa-Fé-de-Bogota. (Von Salzthon und Gyps begleitet. A. von Humboldt. Kleinere Schriften 1853. 131); Salz am Huallaga in Peru (Pöppig. Reise in Chile u. s. w. II. 336).

2. 3. Anhydrit (Karstenit, Muriacit) und Gyps.

Die in Wasser schwer löslichen (s. Bd. I p. 54), stets krystallinen Sulfate des Kalkes — der wasserfreie Anhydrit, $CaO + SO^3$, und der wasserhaltige Gyps, $CaO + SO^3 + 2\,aq$ (s. Bd. I. p. 35) — sind dadurch geologisch eng verbunden, dass Anhydrit schon in feuchter Luft (s. Bd. I p. 89) durch Aufnahme von Wasser und unter Aufschwellen in Gyps übergeht, so dass Gemenge von Anhydrit und Gyps häufig vorkommen.

Ueber Absatz beider s. Bd. I p. 548 und 552, über Abscheidung von Schwefel[1]) ib. p. 88. Der innige Verband mit Steinsalz wurde schon hervorgehoben. Thon, Mergel, Kalksteine und Dolomite sind weitere gewöhnliche Begleiter von Anhydrit und Gyps. Sie enthalten oft kleinste Mengen von Strontian, Ammoniak, bisweilen Lithion (Dieulafait).

Anhydrit.

In den vorwaltend körnigen oder dichten, undeutlich oder gar nicht geschichteten Anhydriten treten späthige, strahlige und faserige Abänderungen auf. Die vorzugsweise lichten Farben werden durch Gehalt an Thon (so in Hall in Tyrol) oder an Bitumen dunkler[2]). Als accessorische Bestandtheile kommen neben Steinsalz, Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen vor: Bitterspäthe; Eisenkies; Eisenglanz; Boracit (Segeberg, Lüneburg); Quarz; Cyanit (und daraus entstandener Glimmer, im Val Canaria und bei Airolo)[3]); Sellait ($Fl^2 Mg$, bei Gerbulaz unweit Moutiers). Von Fundorten des Anhydrites, welche z. Th. mit denen des Gypses zusammenfallen, insofern dieser häufig die Hülle der Anhydritmassen bildet, sind etwa zu erwähnen: Sperenberg; Semmering[4]), Aussee, Ischl, Hallein, Berchtesgaden, Hall in Tyrol; Sulz am Neckar; Schweizer Hall und Rheinfelden; Bex; Modane; Vic; Osterode; Thieschütz (Fürstenthum Reuss-Gera); Stassfurt und Leopoldshall; (im Zechstein zwischen Ibbenbühren und dem Piesberg bei Osnabrück[5]) erbohrt); Wieliczka; Volpino[6]) bei Lovere am Nordende des Lago d'Iseo; Cardona. Ueber Anhydrit und Gyps der Pyrenäen (bei Tarascon) mit Talk, Glimmer, Eisenkies, Strahlstein, Quarz, Kalkspath s. Zirkel. Zs. geol. Ges. 1867. XIX. 214 und Pouech. Bull. géol. 1882. (3). X. 594.

Gyps.

Neben dem meist feinkörnigen oder dichten, nicht oft deutlich geschichteten Gyps kommen späthige, schuppigkörnige, selten faserige Abänderungen vor. Fasergyps bildet Lagen oder Trümer in Gypsen, Thonen und Mergeln. Die vorherrschend weisslichen Farben werden durch Beimengung von Bitumen oder Thon grau, braun[7]) und graulichschwarz, von Eisenoxyd und Eisenoxydhydraten gelb, braun und roth. Sind bituminöse Substanzen in grösserer Menge vorhanden, so entsteht beim Reiben oder Anschlagen bituminöser Geruch (Stinkgyps). Gemenge von Gyps und Thon heissen Thongyps[8]). Bisweilen sind grössere Gypskrystalle oder krystallinisch blätterige, auseinanderlaufend strahlige Massen von Gyps (Gypsrosen) dem dichten Gyps eingestreut. Die Oberfläche der Gypsfelsen überzieht oft ein feiner Gypsstaub, das Produkt der verdunsteten Gypslösung. Als accessorische Bestandtheile kommen vor: Anhydrit, Steinsalz,

[1]) Auch im Gyps an der Burgfluh (Thunersee) nach von Tribolet (Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 11) und im Gyps zwischen Fort Esseillon und Bramans bei Modane beobachtet. Bull. géol. (2) 1861. XVIII. 750. — [2]) Die blaue Färbung geht bei Einwirkung der Sonnenstrahlen leicht verloren. Hausmann (s. Bd. I p. 42). — [3]) K. von Fritsch. Das Gotthardgebiet. 1873. 119. s. Bd. I p. 89. — [4]) Tschermak in Miner. Mitth. 1875. 309. — [5]) H. von Dechen. Geol. Uebersicht u. s. w. der Rheinprovinz etc. 1884. 313. — [6]) Vulpinit, auch als marmo bardiglio di Bergamo bezeichnet. — [7]) Für Gyps des Zechsteins bezeichnend. Naumann. Geol. II. 743. — [8]) Oft mit faserigem Gyps.

Kalkkarbonat[1]), Magnesia- und Magnesiakalkkarbonat[2]), Kieselsäure, Quarz, Eisenkiesel, Eisenoxyd, Eisenkies, Boracit, Pandermit ($3\,CaO + 4\,B^2O^3 + 5\,aq$, im Gyps von Panderma am Schwarzen Meer), Glimmer, Talk, Realgar, Auripigment, seltener Blende (Hall in Tyrol), Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse. Thürach fand in fränkischen Keupergypsen eingeschwemmte seltene Zirkone. Speckstein bildet hier und da, Zechsteingyps von Stecklenberg[3]) und Kittelsthal bei Ruhla[4]), accessorische Bestandmassen. Häufig sind dem Gyps Thon, Mergel, Schieferletten beigemengt. Zerklüftungen und unregelmässige, oft weithin erstreckte Hohlräume (Gypsschlotten, namentlich im Zechsteingyps) sind eine gewöhnliche Erscheinung. Meist bildet der Gyps Linsen oder stockähnliche Massen, in deren Nähe die angrenzenden Gebirgsschichten oft gestört und gebogen sind. Die Ausdehnung, welche der Anhydrit bei Wasseraufnahme erfährt, erklärt diese Erscheinung. Thonige oder mergelige Gypse liefern bei Auflösung des Gypses durch Sickerwasser thonige und mergelige Rückstände. Obwohl in allen Formationen Gyps vorkommt, liegt seine Hauptmenge im Zechstein und in der Trias.

Analysen von Gyps.

<table>
<tr><th></th><th>Gyps.</th><th>Anhydrit.</th><th>Kalkkarbonat.</th><th>Magnesiakarbonat.</th><th>Kieselsäure.</th><th>Thonerde.</th><th>Eisenoxyd.</th><th>Wasser.</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>98,25</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td colspan="2">0,45</td><td>1,00</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>64,57</td><td>26,17</td><td>7,18</td><td>—</td><td>1,58</td><td colspan="2">0,26</td><td>—</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>92,95</td><td>—</td><td>3,16</td><td>1,07</td><td>1,05</td><td>1,40</td><td>0,33</td><td>—</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>95,35</td><td>—</td><td>3,53</td><td>Spur</td><td>0,90</td><td>—</td><td>—</td><td>0,09</td></tr>
</table>

1. Rother Gyps von Osterode, Harz. Summe 99,70. C. Blauel. Jahresber. Chem. f. 1861. 1023.
2. Unterer Zechsteingyps des Kyffhäusers. Noch 0,07 % Bitumen. Summe 99,83. Haidenhain. Zs. geol. Ges. 1874. XXVI. 280. Die dort angegebene Anhydritmenge (16,47 %) ist unrichtig, wie Addition und Rechnung ergeben.
3. Grauer Muschelkalkgyps von Grevenmachern, Luxemburg. Chlornatrium Spur. Summe 99,96. Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1875. XI. 43.
4. Sandiger Gyps bei der Poststation Whill Mountain, südliches Utah. Summe 99,87. Ochsenius. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 363.

Vorkommen. Gyps im Obersilur des Onondaga Co., New-York, im Devon von Dünhof bei Riga u. s. w.

Am Südrand des Harzes bildet der Zechsteingyps in einem 6 Meilen langen Zuge von Osterode bis Obersdorf bei Sangerhausen ganze Berge (Plümicke in

[1]) Ueber Aragonit in Gyps pseudomorphosirt s. Bd. I p. 194. — Der pierre à plâtre genannte Gyps vom Montmartre bei Paris enthält bis 12 % Kalkkarbonat und etwas Magnesiakarbonat, der Gyps von Monsivry bei Villejuif etwa 19 % Kalkkarbonat. Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1880. XVI. 48. — [2]) Kittelsthal; Hall in Tirol; Compostella; Cabo de Gata u. s. w. G. Rose Zs. geol. Ges. 1860. XII. 6. — [3]) G. Rose. Zs. geol. Ges. 1850. II. 137 und XX. 749. — [4]) Senft. ib. 1862. XIV. 167.

Karsten und von Dechen. Archiv. 1844. XVIII. 160), mit einer Fortsetzung nach Wimmelburg und Burg Oerner, NO. von Mansfeld, sowie nach Stassfurt. Zechsteingyps findet sich ferner am Südrand des Kyffhäusers, bei Artern, Riechelsdorf, im Thüringer Wald bei Salzungen, Kittelsthal, Liebenstein, Reinhardtsbrunn; tritt zu Tage bei Sperenberg, Segeberg, Lübtheen, Wapno und ist bei Inowraclaw erbohrt. Dahin gehört wohl auch der Gyps von Lüneburg.

An der Westseite des Urals im Perm lässt sich der Gyps in einem fast ununterbrochenen Zuge von Orenburg bis jenseit des 60. Breitegrades verfolgen.

In der alpinen Trias ist Gyps verbreitet: bei Am Lech im oberen Lechthal; bei Mooseck nächst Golling; bei Reutte; Vils; Dalaas und Rellsthal bei Lün in Vorarlberg.

Gyps des Buntsandsteins kommt vor bei Tilleda, Nebra, Worbis, Jena, Rüdersdorf, Recoaro. Am Fuss der Plesse bei Göttingen im Röth. O. Lang. 1881.

Gyps des Muschelkalkes bei Erfurt; Seeberg bei Gotha; Ettersburg bei Weimar. — Grenzach bei Basel (mit Trümern von Bittersalz und Nestern von Glaubersalz), Kienberg, Läufelfingen, an der Balmfluh bei Solothurn (Studer); Luxemburg bei Grevenmachern (Benecke).

Gyps des Keupers. Luxemburg; Lothringen am Klausberg bei Berig, nahe Grosstännchen; Elsass bei Bergheim und Waltenheim; Bassin von Rodez, Aveyron; Mâcon; Vallée de la Dheune, Morvan; Faulenbach bei Füssen und am Kochelsee im Hauptdolomit (Gümbel. Bayer. Alpen 1864. 883). Sulzfeld bei Eppingen, Württemberg.

Gyps (und Schwefel) im Wealden[1]) bei Weenzen; im Hilsthon bei Alfeld; im Neocom bei Auriol und Roquevaire, Bouches-du-Rhône, u. s. w.; in der unteren Kreide Südalgeriens zwischen Boghar und Laghouat[2]) u. s. w.

Der eocäne Gyps des Pariser Beckens wechsellagert mit bald marinen, bald lacustren Mergeln. Die oberste Gypslage ist am Montmartre 20 m mächtig und enthält die von Cuvier beschriebenen Säugethierreste. Nach Deshayes (Bull. géol. 1866. (2). XXIII. 336) ist der Gyps marin, („la série entière des gypses a été déposée dans la mer"), nach de Lapparent (Géologie 1885. 1138) entstand der Gyps in Lagunen, in welche Süsswasser die Knochenreste hineinschwemmte.

Nach v. Tribolet (Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 10) gehört der im eocänen Flysch von der Burgfluh bis nach Leissigenbad (Thunersee) auftretende Gyps einer Zone an, welche sich von Thones in Savoyen über Bex, Mühlenen, die Ralligstöcke, Stanz, Iberg bis nach Dornbirn (Vorarlberg) verfolgen lässt.

Das Obereocän um Modena und Reggio führt in den „argille scagliose" Gyps in kleineren Nestern oder grösseren Bänken. Pantanelli. Boll. geol. d'Italia. 1883. XIV. 204.

Neogener Gyps findet sich im Dniepergebiet zwischen Podwerbie und Jezierzany (Galizien) nach F. v. Hauer. Geologie. 609; bei Tlumacz SO. von Sta-

[1]) Degenhardt. Zs. geol. Ges. 1884. XXXVI. 685. — [2]) Ville. Bull. géol. 1856. (2) XIII. 404.

nislau ist der meist graue Gyps mit Thon- und Mergellagern bedeckt. Fötterle. Jahrb. geol. Reichsanst. 1851. II. 86; Tietze ib. 1886. XXXVI. 682.

In Russisch Podolien enthält der miocäne Gypsthon Gypsstöcke von 20—30 m Mächtigkeit (E. von Dunikowski. Zs. geol. Ges. 1884. XXXVI. 55), ebenso in Oberschlesien und Oestr. Schlesien, so bei Dirschel und Katscher; um Czernitz; Pschow; Laband; Berun; bei Troppau. F. Roemer. Geologie von Oberschlesien. 1870. 372.

In Toscana bei Castellina marittima unfern Volterra bildet der von Salz begleitete Gyps (der bekannte Alabaster) Sphaeroide im miocänen Thonmergel. G. vom Rath. Zs. geol. Ges. XVII. 300 und Sitzungsber. niederrhein. Ges. in Bonn 1878. 55.

4. *Schwerspath.*

Ein Lager von dichtem und feinkörnigem Baryt, welches mit Markasit verbunden ist, liess sich nach v. Dechen zwischen oberdevonischen Schiefer- und Kalkschichten von der Lenne bei Meggen 7 km weit nach Nordost über Halberbracht bis Bracht verfolgen. Der oft dunkelgraue Baryt enthält Concretionen und kleine Krystalle von Eisenkies.

Südlich und parallel dem ersteren Vorkommen liegt ein kleineres zweites, das sich auf der linken Seite der Liebecke von der Wolbecke 3 km weit als eine 2 bis 4 m breite Felsrippe bis zur Grube Ernst verfolgen lässt.[1])

Im Taunus-Schiefer von Naurod, Nassau, bildet nach Sandberger feinkörniger bis dichter Schwerspath mit Quarz ein bis 5 Fuss mächtiges Lager.[2])

Nieren von Hepatit kommen im Alaunschiefer von Andrarum vor, von Schwerspath im Subapenninmergel[3]), besonders am Monte Paterno bei Bologna (Bologneser Spath). Ueber gangförmiges Vorkommen von Schwerspath im Deutschen Reich s. H. v. Dechen. Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reich. 1873. 770. Bei Castelnau, Ariège, findet sich im Devon und Buntsandstein Baryt in Nestern und Gängen[4]).

5. *Feuerstein (Flint).*

Krystalline, meist graue oder schwarze, seltener bräunliche[5]) oder röthliche, dichte, Thonerde, Eisenoxyd, Kalk und organische Substanz enthaltende Quarzmasse, welcher etwas lösliche Kieselsäure und bisweilen Kalkkarbonat beigemengt ist. Der Feuerstein, dessen vollkommen muschliger Bruch schimmert, liefert kantendurchscheinende, scharfkantige Bruchstücke, führt in Hohlräumen hier

[1]) Geol. Uebersicht d. Rheinprovinz u. d. Provinz Westfalen. 1884. 202. cf. v. Huene. Verhandl. Naturhist. Ver. Rh. u. Westph. 1856. XIII. 304. — [2]) Zirkel. Petrographie. I. 277. — [3]) Hausmann. Mineralogie. II. 1133 u. 1135. — [4]) Delesse et de Lapparent. Revue de géologie. 1871. VII. 60. — [5]) Ueber bräunliche Feuersteine mit hellgrüner Rinde s. Gottsche. Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. 1883. 47; cf. Meyn. Zs. geol. Ges. 1874. XXVI. 48. Meyn leitet die braune Färbung mancher Feuersteine vom Humus der Heidevegetation her. Ich fand, dass brauner Feuerstein aus Borken bei Meppen beim Glühen erst schwarz, dann bei weiterem Glühen durch Eisenoxyd rothbraun gefärbt erscheint.

und da Quarzkrystalle, seltener Coelestin (Meudon), wird durch Verwitterung hellfarbig, wobei nicht selten im Innern Röthung durch Eisenoxyd sich zeigt (Helgoland). Der stets marine Feuerstein bildet in Kalken (namentlich der weissen Kreide, auch des weissen und braunen Jura) Concretionen und Lagen, findet sich aber auch in kleinen Körnern in mancher weissen Kreide[1] (Wollin, Usedom), im kieseligen Kalkstein, sogenannten Kreidemergel von Haldem[2], im dichten weissen Eocänkalk von Teisendorf im Achthal[3].

An der Bildung mancher Feuersteine, welche nach Wallich nur in grossen Tiefen vor sich gehen soll, haben organische Reste (Kieselschwämme, Radiolarien[4] u. s. w.) einen wesentlichen Antheil, während andere Feuersteine, namentlich solche, welche schmale Kämme, ähnlich den Nähten der Gypsabgüsse, zeigen, und Adern von Feuerstein, welche quer durch die Schichten gehen, durch Ausfüllung von Hohlräumen entstanden[5]. Gryphäen des Diluviums zeigen oft halb oder ganz in Feuerstein umgesetzte Schalen; den Raum zwischen den beiden Klappen erfüllt Feuerstein. Im schwarzen, festen Feuerstein des Kieslagers von Westberg bei Hamm[6] fand von der Marck I, im Feuerstein von Rügen[7] K. Fritsch II, von Vizzini, Sicilien, (gelber Kern) Ricciardi[8] III.

	Kieselsäure.	Thonerde u.	Eisenoxyd.	Kalk.	Natron.	Kali.	Wasser u. org. Subst.	
I.	97,01	0,76		0,66	0,50		1,16	= 100,09
II.	99,18	0,54		—	0,28		—	= 100
III.	96,31	0,30	0,25	0,47	—		2,81	= 100,14

6. *Hornstein* (*Chert*).

Dichte, matte, kantendurchscheinende, v. d. L. unschmelzbare, krystalline, mit etwas löslicher Kieselsäure gemengte Quarzmasse, welche etwas Thonerde, Eisenoxyd, Kalk, Kalkkarbonate, bisweilen Bitterspathrhomboëder[9] enthält, bildet bei meist rauchgrauer bis rothbrauner Färbung kleine Einlagerungen (oft Concretionen, seltener Trümer und Adern) in den marinen Sedimenten, zunächst in Kalken, Dolomiten, Sanden und Sandsteinen. Der Hornstein enthält in Hohlräumen Quarzkrystalle, führt auch Chalcedonadern.

Fundorte. In Eisensteinlagern der silurischen Grauwacke Böhmens treten bei Klabawa-Eipowic über Kieselschiefer graue und rothe, 5 Klafter mächtige Hornsteine auf; ebenso im Sandstein der Eisensteingrube Komorsko[10]; in silurischen Dolomiten von Addafer, Livland; im devonischen „corniferous limestone" von New-York. Im Oberdevon bei Winges und Beck treten in kieseligen Kalken graue drusige Hornsteine auf, deren Drusen mit Quarzkrystallen bekleidet sind[11].

[1]) Gumprecht in Karsten und v. Dechen. Archiv. 1846. XX. 452. — [2]) Ich fand bräunlichen Feuerstein und Kieselnadeln im Rückstand des mit Säure behandelten Gesteins. — [3]) Rüst. Palaeontograph. 1885. XXXI. 274. — [4]) Hinde und Steinmann. Jahrb. Miner. 1881. II. 125; cf. Th. Fuchs. Jahrb. Miner. 1883. Beilagebd. II. 550. — [5]) de Cossigny. Bull. géol. 1881. (3) IX. 48. — [6]) Verhandl. d. naturh. Vereins f. pr. Rheinl. u. Westf. 1853. X. 391. Sp. G. 2,5929. — [7]) Jahresber. Chem. f. 1867. 978. — [8]) ib. f. 1881. 1360. — [9]) Sollas. Jahrb. Miner. 1882. I. 459. — [10]) Lipold. Jahrb. geol. Reichsanst. 1863. XIII. 404 u. 433. — [11]) von Dechen. Rheinprov. u. Westf. II. 195.

In den Culmkalken des Lennethals unterhalb Elsey liegen Nieren und Lagen von Hornstein[1]). Dathe fand die Hohlräume der Hornsteintrümer des dolomitischen Culmkalkes an der Haferlehne und am Leerberg bei Köpprich, Niederschlesien, mit Quarzkrystallen erfüllt[2]). In Kohlenkalken von England[3]), Schottland, Irland, Spitzbergen, Ohio[4]), Tennessee, Kansas[5]); im Sandstein des Rothliegenden SO. von Mansfeld; im Virgloriakalk der Alpen; im Hauptmuschelkalk von Rottweil; im Muschelkalk am Ochsenberge und Hohenhagen bei Göttingen[6]); im oberen Muschelkalk im östlichen Thüringen[7]); in den Algäuschichten (oberer Lias, Gümbel); in Kalksteinen des Lias und braunen Jura, im weissen Jura bei Blansko, Mähren[8]), und bei Msto (Beyrich l. c.) in Oberschlesien[9]), bei Varese, in der Brianza[10]), in den tithonischen Aptychusschiefern vom Ammergau (nach Rüst), in den Tithonkalken um Terni, in Neocomsanden bei Godalming und Hindhead, Surrey[11]), im Shanklinsand, Sussex[12]), im Plänermergel von Kauscha und Coschütz[13]), im Turonmergel von Paderborn-Altenbecken; in Kreidekalken des Banater Gebirgszuges[14]), in den schwarzen tertiären Smilnoschiefern des Karpathensandsteins[15]) finden sich Hornsteine. Die Hornsteine enthalten oft organische marine Reste. In einem schwarzen Hornstein der Kohlenformation des Plauenschen Grundes erkannte sie schon Ehrenberg. In den Hornsteinen des devonischen corniferous limestone fand White und später Bradley Diatomeen[16]), Rüst in den tithonischen Hornsteinen des Algäu reichlich Radiolarien, noch häufiger Foraminiferen und Spongienreste, ferner Radiolarien in den Hornsteinen des mittleren Malm, des Doggers und des unteren Lias in Ungarn[17]). Hull und Hardmann erkannten im Hornstein (Phtanit) des irischen Kohlenkalkes kalkige Foraminiferen, Krinoiden u. s. w. in Kieselsäure umgesetzt[18]). Die 20—30 Fuss mächtigen, sogen. Chert-Schichten (aus Quarzit und Chalcedon bestehend) im Lower Greensand von Ventnor, Insel Whight, enthalten nach Hinde[19]) eine grosse Menge von Spongiennadeln; die Hornsteine des Böhmischen Turons bei Brüsau nach Pocta eine Menge isolirter Nadeln von Kieselspongien[20]). Die Hornsteine des toscanischen Flysches sind nach Pantanelli (1880) zum grossen Theil aus Radiolarien zusammengesetzt. Darnach erscheinen die Hornsteine mindestens z. Th. als zoogene Bildungen.

[1]) ib. 217. — [2]) Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1882. 234. — [3]) Geikie (Textbook of geology. 1872. 738) nennt den schwarzen chert, welcher im Kohlenkalk Knauer und Lager bildet, „Phtanit." [4]) Mit Quarzkrystallen, Chalcedonadern und grossen Nestern von Baryt. Naumann. Geologie II. 454. — [5]) Broadhead. Jahrb. Miner. 1882. II. 268. — [6]) Hausmann. Mineralogie. I. 281. — [7]) E. E. Schmidt. Zs. geol. Ges. 1871. XXIII. 473. — [8]) Bänke von Hornstein, der in Feuerstein übergeht und Knollen weissen körnigen Quarzes umschliesst. Der darüber liegende thonige Sand (Bilinj) enthält Concretionen von Horn- und Feuerstein. Reuss. Jahrb. geol. Reichsanst, 1854. V. 683 u. 689; cf. Beyrich in Karsten und v. Dechen. Archiv. 1844. XVIII. 74. — [9]) Knollen von Hornstein oder Feuerstein in weissen Kalken. F. Roemer. Geologie v. Oberschlesien. 1870. 260. — [10]) In den Majolica genannten, weissen, dichten Kalken. Naumann. Geologie. II. 899. — [11]) Concretionen und Schichten von Hornstein. — [12]) Naumann. l. c. 973. — [13]) ib. 1073. — [14]) Kudernatsch. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 251. Concretionen von Hornstein mit matter, weisser, erdiger Rinde und Gänge von Hornstein mit ähnlichen Salbändern. — [15]) F. von Hauer. Jahrb. geol. Reichsanst. 1872. XXII. 217. — [16]) Dana. Geologie. 1863. 271; White. Jahrb. Miner. 1863. 502. — [17]) Palaeontographica. 1885. XXXI. 269. — [18]) Geikie. Geologie. 1882. 743. — [19]) Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 787. — [20]) Jahrb. Miner. 1886. II. 139.

Den Mergeln der Anhydritgruppe sind nach A. Knop bei Wössingen im Pfinzgebiet, am Thurmberg bei Durlach, u. s. w. Concretionen eines braun- bis bläulichschwarzen, oft hechtgrünen, oolithischen Hornsteins eingeschaltet, welcher oft Chalcedonpartien, etwas lösliche Kieselsäure, Quarz und marine Conchylien enthält. Die Analyse ergab 96,95% Kieselsäure, 1,53% Titansäure und 0,54% Eisenoxyd[1]).

Uebergänge in Feuerstein, Jaspis, Kieselschiefer werden häufig erwähnt.

Jaspis.

Der nicht kantendurchscheinende, v. d. L. unschmelzbare, gelbe, grüne, braune, rothe, oft flammig gebänderte oder gestreift farbige Jaspis, dessen vollkommen muschliger Bruch einen eigenthümlichen matten Schimmer zeigt, besteht, wie der Hornstein, aus dichtem, krystallinem, Eisenoxyd, Thonerde und Kalk enthaltendem Quarz mit etwas löslicher Kieselsäure.

Zusammen mit Knollen von Horn- und Feuerstein kommt Jaspis vor in den Bohnerzen von Kandern und Aarau; als „Nilkiesel" (der Nummulitenformation entstammend) in Aegypten; im Ural[2]) bei Charbarnoi (verbunden mit Thonschiefer); im Tithon des Algäu; bei Vils u. s. w. (auch auf sekundärer Lagerstätte) nach Rüst. l. c. 275 mit Radiolarien; auf Elba[3]); im Buntsandstein[4]) bei Bayreuth und Weidenberg[4]); in dolomitischen Mergeln über dem Zechstein von Schweinheim bei Aschaffenburg[5]). Darnach nehmen auch an der Bildung mancher Jaspis Organismen Theil. (Mit Gabbro verbundener Jaspis wurde p. 130 erwähnt.)

Beudant[6]) fand im Jaspis 93,57% Kieselsäure; 0,31% Thonerde; 3,98% Eisenoxyd; 1,05% Kalk; 1,09% Wasser = 100.

Uebergänge in Hornstein und Kieselschiefer werden oft angeführt.

7. *Kieselschiefer.*

Dichte, v. d. L. unschmelzbare, vorzugsweise graue oder schwarze und dann kohlehaltige, selten grüne, krystalline, mit etwas amorpher Kieselsäure gemengte Quarzmasse, welche Thon, Eisenoxyd, nur im Pulver durch Säure erkennbare Karbonate enthält. Die Farben wechseln zuweilen in Streifen, Flammen, Flecken und Lagen. Das schwerverwitternde Gestein bleicht an der Oberfläche, enthält häufig Quarzadern, Eisenkies, nach Gümbel auch Magneteisen, auf Klüften Wawellit[7]) und andre Thonerdephosphate, Malachit (Lautenthal, Harz), Eisenocker,

[1]) „Verkieselter Oolith". Jahrb. Miner. 1874. 284. — [2]) G. Rose. Ural. II. 192. — [3]) Im eocänen Jaspis von Elba fand Pantanelli dieselben Radiolarien wie im eocänen Jaspis des Festlandes. Lotti. Boll. geol. d'Italia. 1880. XI. 128 und 1883. XIV. 4. Lotti erwähnt (l. c. 6) im westlichen Elba „schisti diasprini epidotiferi", welche wahrscheinlich den Contactgesteinen zuzurechnen sind. — [4]) Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 595. — [5]) Thürach. l. c. 72. — [6]) Hausmann. Mineralogie. 1847. I. 274. — [7]) So in Langenholthausen, Reg.-Bezirk Arnsberg, nach v. Dechen (Verhandl. naturhistor. Vereins preuss. Rheinl. u. Westphalen. 1855. 145); um Waldgirmes bei Giessen, nach Streng (Jahrb. Miner. 1881. I. 117). Ferner bei Langenstriegis, Sachsen; im Kohlenkalk von Barnstaple, Devonshire; Hermannswaldau bei Schönau, Niederschlesien. Gürich. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 721 u. s. w.

schwarzes russiges Pulver, das für technische Zwecke abgeschlämmt wird („schwarze Kreide").

Schwarzer, sehr dichter, mit ebenem Bruch versehener Kieselschiefer wird als Lydit bezeichnet.

Das oft stark zerklüftete, geknickte und gewundene Schichten zeigende Gestein, welches auch Wülste und Linsen im Thonschiefer bildet, sodass durchflochtene Struktur entsteht, ist namentlich im Silur, Devon, Culm, Kohlenkalk verbreitet, kommt aber auch in jüngeren Formationen (im Eocän von Italien und Elba) vor, wechsellagert mit Thon-, Wetz- und Alaunschiefern, Quarziten, Kalksteinen, Grauwacken, Adinolen, verläuft in schwarzen Hornstein und in Jaspis. Hier und da finden sich Versteinerungen, z. B. Graptolithen. Im Kulmkalk von Ebersdorf, Schlesien, bildet Kieselschiefer Linsen und dünne Schichten[1]). Nach Rothpletz[2]) besteht der silurische Kieselschiefer von Langenstriegis aus Quarzkörnern, Chalcedonfasern und mikroskopischen, rundlichen, z. Th. gestachelten Körperchen — Sphaerosomatiten —, einzelnen Diatomeen, Radiolarien, blattförmigen, z. Th. mit Zellenstructur versehenen Resten und häufigen Graptolithen. Dathe[3]) fand in Culm-Kieselschiefern Niederschlesiens Radiolarien und Diatomeen. Also auch an der Bildung der Kieselschiefer ist die organische Welt betheiligt.

Im typischen, dichten, schwarzen Lydit von Triebenreuth, Fichtelgebirge, fand Loretz[4]) $96,_{74}$% Kieselsäure; $0,_{18}$% Thonerde; $0,_{88}$% Eisenoxydul; $0,_{18}$% Natron; $0,_{31}$% Kali; $2,_{28}$% Kohle = $100,_{57}$. Wunderlich[5]) fand im echten Lydit vom Hengstrücken bei Lerbach, Harz, $94,_{00}$% Kieselsäure; $2,_{61}$% Thonerde; $0,_{12}$% Eisenoxyd; $0,_{65}$% Eisenoxydul; $0,_{44}$% Magnesia; $1,_{27}$% Kalk; $0,_{38}$% Natron; $0,_{55}$% Kali; $0,_{42}$% Kohle; $1,_{37}$% Wasser; $0,_{06}$% Chlor und $0,_{13}$% Kupferkies = $102,_{00}$.

8. *Klebschiefer und Menilit führende Gesteine.*

In dem oligocänen Karpathensandstein treten (neben Sandsteinen und bunten schieferigen Thonen) Klebschiefer und Menilit auf. Die dunkelgrauen oder dunkelbraunen Klebschiefer (Amphisylenschiefer) bleichen an der Luft aus und gehen in matte, erdige Menilite über, welche sich als dunklere Bänder zwischen den Klebschiefern auszeichnen. So finden sie sich bei Chocnia westlich von Wadowice, nördlich von Inwald, bei Kostobenz, N. von Teschen, und sonst in Oesterreichisch-Schlesien[6]), in Mähren, ferner am Nordabhang der Karpathen bis Wien und ebenso im Siebenbürgisch-Rumänisch-Moldauischen Grenzgebirge.[7])

[1]) Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1883. LV. — [2]) Sect. Frankenberg-Hainichen. 1881. 20 und Zs. geol. Ges. 1880. XXXII. 444. Organische Einschlüsse beobachtete auch Gümbel 1879. Fichtelgeb. 265. und Wichmann. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 524. — [3]) Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1883. LV. — [4]) Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 265. — [5]) Beitr. zur Kenntniss der Kieselschiefer, Adinolen u. s. w. Mitth. des berg- und hüttenmännischen Vereins Maja. N. F. Heft II. 1880. 30. Daselbst noch vier weitere Analysen. Durchschnitt des Gehaltes an Kohle = $0,_{556}$%; der Kieselsäure = $92,_{48}$%. — [6]) F. Roemer. Geologie von Oberschlesien. 1870. 362; cf. Paul und Tietze. Jahrb. geol. Reichsanst. 1877. XXVII. 55, 119; Vacek. ib. 1881. XXXI. 191. — [7]) Cobalescu. Jahrb. Miner. 1887. I. 115 und 447.

Die eocänen Mergel von Menilmontant bei Paris führen Klebschiefer und Menilitknollen. Behrens fand im hellbraunen Menilit von dort Radiolariennadeln.

9. *Kalkstein.*

Zunächst sind marine und Süsswasser-Kalke zu unterscheiden, wobei man einer dieser Gruppen die Absätze aus brackischem Wasser zuzurechnen hat. Von den marinen, an Masse weit überwiegenden und stets unter der einfachen Bezeichnung Kalkstein gemeinten Kalken soll zunächst die Rede sein.

Marine Kalke.

Die Entstehungsweise der dichten bis körnigen, seltner erdigen, bisweilen oolithischen, oft schieferigen Kalksteine wurde schon Bd. I. p. 538 erörtert. Vorzugsweise liefern aus Kalkkarbonat[1]) bestehende organische Reste (Schalen der Mollusken, Gastropoden, Brachiopoden, Bruchstücke von Encriniten, Echinodermen, Bryozoen, Korallen, Foraminiferen; ferner aus Algen[2]) — (Lithothamnien, Nulliporen, Gyroporellen u. s. w.) — herrührende Kalkbildungen das Material für die Kalksteine, neben welchem abgerollte Kalkstückchen, Kalkschlamm (Detritus) und chemische Kalkabsätze nur untergeordnet in Betracht kommen. Oft machen organische Reste die Hauptmasse der Kalke aus (Fusulinenkalk, Nummulitenkalk, Pariser Grobkalk mit Milioliden, Spongienschichten des weissen Jura α, β, γ, δ in Franken und Schwaben u. s. w.), bisweilen erkennt man sie nur noch an den angewitterten Stellen, oft sind sie so vollständig in Kalkspathkryställchen umgeändert, dass von organischer Structur nichts mehr wahrzunehmen ist. Die Anfänge der künftigen Kalksteine sieht man heute an den Küsten als Muschelconglomerat, am Meeresgrund als Tiefseeschlamm oder Lithothamnienabsatz sich bilden.

Ueber die weisse Schreibkreide ist schon Bd. I. p. 539 berichtet. Nach Th. Fuchs ist sie eine Tiefseebildung[3]). Thürach (l. c.) fand in Schreibkreide der Champagne Anatas, Brookit, Zirkon, Rutil, Turmalin als mikroskopische Gemengtheile.

Accessorisch kommen in den Kalken vor: Quarz in Körnern und Krystallen (letztere besonders häufig in Kohlenkalken), lösliche Kieselsäure, Glimmer,

[1]) Ueber die Umänderung der organischen Reste im Kalkstein s. Sorby. Quart. J. geol. Soc. 39. Proceed. 65 f. 1879; Loretz. Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 759; Barrois Jahrb. Miner. 1883. II. 39; Gümbel. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 386. — [2]) s. Bd. I p. 615. Ueber Kalkalgen (Siphoneen) s. Steinmann. Jahrb. Miner. 1880. I. 130; G. Bornemann sen. Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 352. Ich fand den Kalk frischer Lithothamnienknollen von den Canaren doppeltbrechend und mit langgezogenen Hohlräumen versehen. Wenn nach Vernichtung der Knollenstruktur diese „phytogenen“ marinen Kalke compakt erscheinen, wenn alle Hohl- und Zwischenräume gefüllt sind, so kann das nur durch Zufuhr von Kalk geschehen, aber nicht — wie J. Walther. Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 343 meint — durch einfaches Umkrystallisiren mittelst „endogener“ oder nicht endogener Kohlensäure, da ausserdem bei dieser Umänderung etwa 5% organische Substanz und Wasser verloren gehen und das sp. G. sich erhöht, s. Analysen 1 u. 2. Dass durch Kalkzufuhr auch die anfangs porosen Travertine in compakten Kalkstein übergehen, ist Bd. I p. 536 angegeben. Vergl. Cohen in Jahrb. Miner. 1864. 597. — [3]) Jahrb. Miner. 1883. Beilagebd. II. 548.

Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat, Eisenglanz, Eisen- und Strahlkies, Glaukonit, Gyps[1]), Coelestin[2]), Schwerspath, Flussspath, Bleiglanz, spärlich Kupferkies und Zinkblende. Adern, Nester und Trümer von Kalk- und Braunspath, Roth- und Brauneisen, Quarz, Hornstein, Feuerstein, Nieren von Kalkphosphat treten auf. In Drusen finden sich Kalk- und Bitterspath, Quarz, Chalcedonkügelchen[3]), Schwerspath, Coelestin, Weissbleierz; auf Klüften Kalkspath, Dolomit[4]), Eisen- und Schwerspath, Coelestin, Quarz, Eisen- und Strahlkies.

Thürach wies in vielen Kalken mikroskopische Zirkone und Rutile nach, bisweilen fand er auch Anatas, Brookit, Turmalin, Granat, Staurolith, Magneteisen, Picotit.

Nach den Beimengungen unterscheidet man:

a. Bituminösen Kalk (Stinkkalk, swinestone). Die braunen, in's Grauliche bis Schwarze verlaufenden Färbungen werden durch bituminöse Substanzen bewirkt, welche beim Reiben oder Anschlagen bituminösen Geruch geben. Zuweilen findet sich rein ausgesonderter Asphalt in den bituminösen Kalken (Serpulit am Deister), zuweilen Stinkquarz (Osterode, Pforzheim). Dünnschieferige bituminöse Kalksteine, wie sie im Zechstein auftreten, hat man als Stinkschiefer bezeichnet.

b. Mergelige Kalke. Die meist grauen, dichten, matten Gesteine, Gemenge von Kalkkarbonat und Thon, enthalten häufig Knollen von Eisen- und Strahlkies.

c. Dolomitische Kalke. Das überwiegende Kalkkarbonat ist mit Dolomit gemengt.

d. Kieselige Kalke. Die dichten, meist hellfarbigen Kalksteine enthalten Kieselsäure (bis 40%) als Quarzsand oder in Alkali löslicher Form[5]). Trümer, Lagen und Nester von Chalcedon und Hornstein sind häufig. Bisweilen treten Feldspath und Glimmer auf.

e. Glaukonitische Kalke. Die durch Glaukonit (s. Bd. I. p. 558) grün gefärbten Kalke finden sich in allen Formationen, schon im Untersilur von Liv- und Ehstland, im Muschelkalk von Crailsheim, Württemberg, von Bayreuth, von Rüdersdorf, von Mattstädt bei Weimar, von Würzburg (mit $1{,}_{11}$% Glaukonit nach Haushofer), der Vogesen; in Lettenkohlenkalken um Würzburg; in Jurakalken bei Kronach, Oberfranken; der Kreideformation (craie chloritée); im Tertiär (Pariser Grobkalk).

Die neben der vorherrschend lichten Färbung auftretenden, sehr verschiedenen und oft ungleich vertheilten Färbungen werden hervorgerufen durch kohlige Substanzen, fein vertheilten Schwefelkies, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat.

Die durch kohlige Substanzen bewirkte, dunkelgraue bis schwarze Färbung

[1]) Der Gyps liefert bisweilen Schwefel, so in Reilsheim. Benecke und Cohen. Geognost. Beschr. von Heidelberg. 1881. 371. Sekundär entsteht auch aus Eisenkies und Kalkkarbonat Gyps. — [2]) Im Rüdersdorfer Muschelkalk z. Th. farblose Krystalle. Auch im Schaumkalk von Erlabrunn bei Würzburg, im Tertiärkalk von Pschow bei Ratibor und in Aegypten. — [3]) In den Quarzgeoden des Pariser Grobkalkes sind sie rundlich und concentrisch schalig; sie begleiten Quarzkrystalle. Daubrée. Géol. expér. 1879. 229. — [4]) Marmor von Carrara, begleitet von Quarz und Schwefelkies. H. von Foullon. Verh. geol. Reichsanst. 1885. 402. — [5]) Der Marmor von Neubeuern am Inn enthält reichlich lösliche Kieselsäure. Schafhäutl. 1846.

wird durch Verwitterung an der Oberfläche blaugrau. Späthiger „Anthrakonit“ bildet Nieren im Alaunschiefer von Andrarum, Gangtrümer in Kalkstein bei St.-Andreasberg u. s. w.

Nach Ebelmen[1]) färbt ein zweiprocentiger Gehalt von schwarzem Thon mit fein vertheiltem Schwefelkies die Cornbrashkalke (bei Besançon und Baumes-les-Dames) blau; durch Verwitterung verschwindet diese Färbung. Nach Eck bewirkt Schwefeleisen auch die Bläuung des Rüdersdorfer Muschelkalkes[2]).

Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat bringen braune, rothe, gelbe Färbungen hervor (Eisenkalkstein). Bisweilen ist die Färbung nur eine oberflächliche, aus verwittertem Eisenoxydulkarbonat hervorgegangene. Schon geringe Mengen von Manganoxydulkarbonat[3]) können bei Verwitterung dunkelbraune bis schwarze Ueberzüge geben (s. Bd. I. p. 70).

Die meist hellfarbigen oolithischen Kalke, welche erst in der Juraformation grosse Bedeutung gewinnen und im braunen Jura durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt erscheinen, kommen schon im Silur (Insel Gotland, Christiania, Petersburg), im Kohlenkalk (Ratingen, Bristol, Stolberg bei Aachen), im Zechstein (Durham u. s. w.), im Trochitenkalk des oberen Muschelkalkes (Seeberg bei Gotha)[4]), im Muschelkalk von Hildesheim[5]) und Braunschweig, in der Kreideformation und im Tertiär vor. J. G. Bornemann unterscheidet als Pseudoolithe gerollte, durch Friction im bewegten Wasser abgeschliffene Fragmente krystallinischkörnigen Kalksteins. Er fand eine Bank des unteren Wellenkalkes des grossen Reihersberges bei Eisenach der Hauptsache nach aus Pseudoolithen und einem Kalkbindemittel zusammengesetzt[6]).

Als Schaumkalk[7]) bezeichnet man eine fein porose, fast schwammige, daher weiche und zähe Abänderung, welche sich unter dem Hammer mehlig anschlägt und daher „Mehlbatzen“ heisst. Die Hohlräume rühren z. Th. von verwitterten Oolithen[8]), z. Th. von zerstörten vegetabilischen Resten (Kalkalgen) her[9]).

Die namentlich im Buntsandstein häufigen, meist grauen bis braunen Rogensteine enthalten in sandigthoniger, bisweilen Glimmerblättchen führender Grundmasse faserige und concentrisch schalige, bis erbsengrosse, nach aussen rauhe, oft dolomitische Kalkkügelchen. Es sind typische Concretionen, s. p. 4, deren

[1]) Bull. géol. 1852. (2) IX. 222. Der schwarze, nach Behandlung des Kalkes mit Säure verbleibende Rückstand bestand aus 51,8% Kieselsäure; 21,9% Thonerde; 3,1% Magnesia; 6,6% Eisenoxyd; 10,2% Schwefelkies; 6,4% Wasser und bituminösen Substanzen. cf. A. Müller. Jahrb. Miner. 1876. 75. — [2]) Geognost. Beschreibung von Rüdersdorf. 1872. 76. — [3]) Nach Schafhäutl, Jahrb. Miner. 1846. 662, überziehen sich die sogenannten Dietringer Sandsteine bald mit einer dunkelbraunen Kruste in Folge des Mangangehaltes. — [4]) Nach M. Bauer, Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. 340, enthalten diese Oolithe vielfach einen grünen Kern eines wahrscheinlich dem Glaukonit nahestehenden Minerals. — [5]) H. Roemer. Zs. geol. Ges. 1851. III. 487. — [6]) Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1885. 277. — [7]) Die Bd. I p. 193 erwähnten Pseudomorphosen von Aragonit nach Gyps werden zwar auch als Schaumkalk bezeichnet, allein um Verwechselungen zu vermeiden wäre für sie der alte Name Schaumspath vorzuziehen. Des Cloizeaux (Miner. II. 96) nennt ihn Chaux carbonatée nacrée. — [8]) Nach Benecke im südlichen Odenwald, nach Sandberger bei Würzburg, nach Eck bei Rüdersdorf. Abhand. z. geol. Karte von Preussen etc. 1872. Bd. I Heft 1. 78. — [9]) Bornemann. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1885. 285 u. 289.

einzelne Schalen durch Thon von einander getrennt werden. Bisweilen sind die Kalkkugeln nicht faserig, sondern bestehen aus lauter kleinen Rhomboëdern, zwischen welchen etwas Thon liegt. Wahrscheinlich liegt dann eine sekundäre, aus faserigen Kugeln entstandene Bildung vor[1]).

Der für sehr verschiedenartige Kalke und andere Gesteine zunächst der sächsischen und später auch der übrigen Kreideformation angewendete Name Pläner stammt nach O. Richter aus der Dresdener Gegend und bedeutet ursprünglich Gesteine aus Plauen[2]). Nach Naumann bezeichnet Plänerkalk einen thonigen Kalkstein (mit 20—22% Thon), der oft Eisenkiesknollen und stellenweis Kalkspathdrusen enthält, Plänermergel theils einen an der Luft schülferig verwitternden Kalkmergel, theils einen mergeligen Sandstein mit schwankendem Kalkgehalt, in welchem oft Glaukonitkörner vorkommen, hie und da auch grosse Mengen Kieselsäure (bisweilen zu Hornstein und Flintlagen concentrirt[3]).

Der unteren Hauptabtheilung des Oberdevons zugehörige Kalke, welche mit Thonschiefer wechsellagern, hat man örtlich als Flinz bezeichnet[4]).

Die dichten bis körnigen, seltener erdigen, bisweilen schieferigen (Kalkschiefer), oolithischen Kalksteine enthalten nach Korngrösse, Farbe und Beimengungen eine grosse Reihe von Abänderungen. Die körnigen, schönfarbigen, politurfähigen Kalksteine — die Marmorarten[5]) — haben zahlreiche Namen aufzuweisen.

Als Kramenzelstruktur bezeichnet man die Struktur der Kalksteine, bei welchen durch ein Netz von Schieferflasern flache Kalknieren umflochten werden (Knoten- oder Nierenkalkstein, besonders im Devon häufig).

Durch Zunahme des Thones verlaufen die Kalksteine in Mergel, des Magnesiakarbonates in Dolomite, des Sandes in Sandsteine. Die Bezeichnungen sind ziemlich willkürlich. Ein senoner kalkiger Sandstein von Coesfeld enthält nach von der Marck $71{,}_{14}$% Kalkkarbonat und $23{,}_{59}$% Kieselsäure, ein „kalkiger Sandstein" von Dülmen $56{,}_{82}$% Kalkkarbonat und $38{,}_{28}$% Kieselsäure[6]). In dem

[1]) Ewald. Zs. geol. Ges. 1870. XXVIII. 768; A. Knop. Jahrb. Miner. 1874. 287; J. G. Bornemann l. c. 274. Ich halte die Rogensteine für Bildungen, welche in dem fertigen Gestein durch Krystallisation entstanden, und möchte sie bei aller Formähnlichkeit mit den Oolithen, die ja bestanden ehe das oolithische Gestein sich bildete, nicht in Parallele stellen. — [2]) Jahrb. Miner. 1883. I. 36. Der Kalkgehalt des Pläners schwankt zwischen 44 u. 86%. Naumann. Geol. II. 981. — [3]) Geologie II. 1073 u. 1077. Ueber die mikroskopische Untersuchung des typischen Plänerkalkes von Strehlen s. Anger in Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 161. Thürach l. c. 76 fand im Plänermergel von Strehlen Anatas, Zirkon, Rutil, Turmalin, Granat. „Unterer Pläner" von Klotzscha bei Dresden enthält nach Stöckhardt bis 48% Kieselsäure. Geinitz. Das Quadersandsteingebirge in Deutschland. 1849. 48. — [4]) H. v. Dechen. Rheinprovinz u. s. w. 1884. II. 83 u. 194. — [5]) Die Farbenzeichnung wird durch accessorische Bestandmassen (Adern, Trümer, Nester, Nieren) oder durch organische Reste bewirkt. Dahin gehört der Muschelmarmor (Lumachelle), besonders schön im Bleiberg, Kärnthen. Nach Zirkel (Zs. geol. Ges. 1867 XIX. 152) sind der „marbre griotte d'Italie und der marbre campan der Pyrenäen" devonische Kalknierenschiefer (calcaires amygdalins); in dem ersteren ist der umflechtende Schiefer röthlich, im zweiten grünlich. Die als marbre griotte und marbre campan bezeichneten, unterkarbonischen Kalke Nordspaniens bestehen nach Barrois (Jahrb. Miner. 1883. II. 40) überwiegend aus Fragmenten von Goniatites crenistria. Die grüne und violette Färbung des Trias-Marmors von Saillon bei Saxon, Rhonethal, rührt nach Gerhard von Serpentin her. Jahrb. Miner. 1882. I. 242. Der devonische marbre Sainte-Anne der Ardennen besteht nach Dupont aus Korallen. de Lapparent. Geologie. 1883. 713. — [6]) Verhandl. d. naturhist. Vereins preuss. Rheinl. u. Westphalen. 1855. XII. 278.

gelbgrauen, leichten, feinporosen, ziemlich festen, senonen „Kreidemergel (kalkigen Sandstein)“ von Haldem entstanden nach F. A. Roemer[1]) die zahlreichen feinen Poren wahrscheinlich durch Auflösung von Schwammnadeln. Er fand in dem Gestein

Kalkkarbonat.	Thonerde.	Eisenoxyd.	Kieselsäure.	Wasser.	
26	$2{,}5$	$4{,}5$	$59{,}0$	$8{,}0$	= 100.

Nach W. Will ergaben andere Proben $58{,}80$ bis $62{,}99$ % Kieselsäure, von denen $40{,}2$ % in Kali löslich waren.

Die kalkigen Sandsteine (Kreidemergel) der westphälischen Spongitarienkreide von Haldem, Holtwick, Darup, Coesfeld u. s. w. enthalten nach Zittel[2]) reichlich Kieselnadeln von Schwämmen. Ich fand in dem Rückstand des kieseligen Kalksteins von Haldem nach Behandlung mit Salzsäure Quarzkörner, Hornstein und Schwammnadeln.

Chemisches. Neben dem vorwiegenden Kalkkarbonat treten meist nur geringe Mengen von Magnesia-, noch geringere von Eisen- und Mangan-Oxydulkarbonat auf, hie und da auch Alkali-Karbonat. Strontium und Lithium[3]) sind fast nur spektralanalytisch nachweisbar. Die Kieselsäure ist als Quarz, Sand, Feuerstein, Hornstein oder in Alkali löslicher Form, z. Th. als Schwammnadeln, vorhanden. Thonerde, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat (z. Th. aus verwitterten Eisenkiesen, z. Th. aus Eisenspäthen stammend), Thon, in Salzsäure unlösliche Silikate (mit Gehalt von Kalk, Magnesia, Alkali, und z. Th. Glaukonit), Gyps[4]), Kohle, Kalkphosphat, Eisenkies, Chloride der Alkalien, organische Substanz, Bitumen treten in wechselnder Menge auf. Geringe Mengen salpetersaurer Salze fanden Engelbach und O. Hahn in Kalken um Bieber und der Lindener Mark bei Giessen[5]).

Da in manchen Gesteinen Gemenge von Kalk- und Magnesiakarbonat, nicht von Kalk und Dolomit vorliegen (s. Bd. I. p. 79 und 543), und es nicht immer ausgemacht ist, in welcher Form das durch die Analyse nachgewiesene Magnesiakarbonat vorkommt, so sind die Grenzen zwischen Kalken und dolomitischen Kalken schwer zu ziehen.

Die Menge und Beschaffenheit des in Säure Unlöslichen wechselt in hohem Grade. Von Solenhofener Kalk sind nach S. Pfaff[6]) $2{,}25$ % unlöslich; in diesem ungeglühten Rest machten Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd 85 % aus. Nach F. Pfaff[7]) enthalten die Rückstände der Kalksteine Kalk und Alkalien neben sehr wenig Magnesia. Neumayr[8]) fand, dass auch schneeweisser Karstkalk von Cherso bei Behandlung mit Essigsäure (Salzsäure zersetzt das Silikat) $0{,}061$ % rothen Rückstandes hinterlässt, in welchem Eisenoxyd etwa ein Fünftel

[1]) Versteiner. des norddeutschen Kreidegeb. 1841. 122. — [2]) Abhandl. bayr. Akad. d. Wissensch. 1876. II. Classe. Bd. III. Abth. 3. p. 33. — [3]) Im Muschelkalk um Würzburg fand Hilger (Jahresber. Chem. f. 1875. 194) Lithion. — [4]) Im englischen Cornbrash fand A. Völcker $0{,}24$ %, im Hauptoolith $0{,}20$ % Kalksulfat. Jahresber. Chem. f. 1853. 926. — [5]) Zs. geol. Ges. 1863. XV. 263. In manchen Kalksteinhöhlen wittern Nitrate aus. — [6]) Jahresber. Chem. f. 1878. 1290. Leube (s. Bd. I p. 78) fand als Unlösliches $2{,}70$ % Thon, Schafhäutl (Jahrb. Miner. 1846. 670) im „besten lithographischen Schiefer“ $3{,}73$ % Thon und $2{,}12$ % Bitumen. — [7]) Sitzungsber. bayer. Akad. d. Wissensch. 1882. IV. 552. — [8]) Verhandl. geol. Reichsanst. 1875. 50. Schon 1854 von Zippe nachgewiesen.

ausmacht. Daraus ist die sog. Terra rossa herzuleiten, der rothe Lehm, welcher im Karst, auf manchen alpinen Kalkmassen, in Pikermi, nach Th. Fuchs in Athen und Malta[1]), nach de Stefani[2]) in der Montagnola, W. von Siena, u. s. w. vorkommt. Im Gegensatz zu dieser Ansicht leitet Stache die Terra-rossa-Thone von Absätzen eisenkieshaltigen Thonschlammes her, welche, ähnlich wie die grünlich-blauen Bohnerzletten im Elsass entstanden, späteren Umwandlungen ihre Beschaffenheit verdanken[3]).

Analysen mariner Kalksteine und Mergel.

<table>
<tr><th></th><th>CaO CO^2</th><th>MgO CO^2</th><th>FeO CO^2</th><th>SiO^2</th><th>Al^2O^3</th><th>Fe^2O^3</th><th>Alkali</th><th>Thon</th><th>Kalk-phosphat</th><th>Wasser</th><th>Summa.</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>85,87</td><td>3,99</td><td>—</td><td>1,59</td><td>3,36</td><td>0,28</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>5,06</td><td>100,15</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>97,94</td><td>0,82</td><td>—</td><td>0,12</td><td>0,51</td><td>0,17</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0,28</td><td>99,84</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>94,71</td><td>2,35</td><td>1,73</td><td colspan="2">0,57</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0,64 a)</td><td>100</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>41,80</td><td colspan="2">wenig</td><td>49,26</td><td>3,21</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>94,27</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>96,50</td><td>1,00</td><td>—</td><td>—</td><td>0,25</td><td>0,25</td><td>—</td><td>0,50 b)</td><td>—</td><td>1,50</td><td>100</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>77,55</td><td>0,03</td><td>—</td><td>—</td><td colspan="2">1,55</td><td>—</td><td>20,87 c)</td><td>—</td><td>—</td><td>100</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>82,97</td><td>—</td><td>—</td><td>9,07 d)</td><td colspan="2">1,92</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>6,04 a)</td><td>100</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>93,40</td><td>—</td><td>—</td><td>4,59</td><td colspan="2">1,89</td><td>0,25</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>100,13</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>96,97</td><td>0,50</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0,11</td><td>0,63 e)</td><td>0,86</td><td>0,94</td><td>—</td><td>100,01</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>82,26</td><td>1,52</td><td>—</td><td>—</td><td colspan="2">2,61</td><td>—</td><td>12,28</td><td>—</td><td>—</td><td>98,67</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>81,32</td><td>5,10</td><td>—</td><td>—</td><td colspan="2">1,29</td><td>—</td><td>10,42 f)</td><td>—</td><td>2,39 g)</td><td>100,52</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>97,84</td><td>1,66</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0,43</td><td>—</td><td>0,35 h)</td><td>—</td><td>—</td><td>100,28</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>98,77</td><td>0,90</td><td>—</td><td>0,16 i)</td><td colspan="2">0,08</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>99,91</td></tr>
<tr><td>13a</td><td>87,79</td><td>—</td><td>—</td><td>7,10</td><td colspan="2">1,80</td><td>0,69</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>97,38</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>68,10</td><td>0,85</td><td>1,80</td><td>29,10</td><td>0,15</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>100</td></tr>
<tr><td>15.</td><td>98,23</td><td>0,26</td><td>0,19 k)</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0,15</td><td>—</td><td>—</td><td>98,83</td></tr>
<tr><td>16.</td><td>89,30</td><td>8,93</td><td>—</td><td>Spur</td><td>Spur</td><td>0,61</td><td>—</td><td>0,78 h)</td><td>0,23</td><td>0,13</td><td>99,98</td></tr>
<tr><td>17.</td><td>71,44</td><td>1,51</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0,80</td><td>—</td><td>26,25</td><td>—</td><td>—</td><td>100</td></tr>
<tr><td>18.</td><td>64,77</td><td>0,86</td><td>1,55</td><td>23,62</td><td>4,45</td><td>3,54</td><td>Spur</td><td>—</td><td>Spur</td><td>1,18</td><td>99,97</td></tr>
</table>

a) Wasser und Verlust.
b) Thon und Sand.
c) Thon, Quarz, Bitumen und Wasser.
d) Kieselsäure in Alkali löslich.
e) 0,45 % Kalikarbonat und 0,18 % Natronkarbonat.
f) Unlöslicher Rückstand. Er enthält Coelestin, Kali, Natron, Lithion.
g) Glühverl. (ohne Kohlensäure berechnet).
h) Unlöslicher Rückstand.
i) Quarzsand und 0,0059 % Kieselsäure.
k) 0,096 % $FeO\,CO^2$ + 0,093 % $MnO\,CO^2$.

1. Sehr dichte Lithothamniumart, von der Secca di Pentapalummo bei Neapel. Sp. Gew. 2,646 (Schwager). J. Walther. Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 238.

2. Tertiärer Lithothamniumkalk der Latomia dei Cappuccini bei Syracus. Sp. Gew. 2,702. Walther l. c.

[1]) ib. 194 Auf Kalken des Iura, der Kreide und des Tertiärs beobachtet. — [2]) Boll. geol. d'Italia. 1880. XI. 272. cf. Taramelli in R. Istituto Lombardo. Rendic. 1880. (2) XIII. 261. — [3]) Verhandl. geol. Reichsanst. 1886. 64.

3. Leithakalk von Breitenbrunn bei Wien. W. von Winkler. Jahrb. geol. Reichsanst. XIII. Verhandl. 1863. 137. Noch Spur Phosphorsäure.
4. Kalkig kieseliger Plattenkalk (Obersenon) von Ahrenfelde bei Sendenhorst mit 5,73 % Schwefelkies. Enthält häufig Glaukonit und Schwammnadeln. von der Marck. Zs. geol. Ges. 1858. X. 239.
5. Kreidekalk von Maestricht. F. A. Roemer. Verst. des norddeutschen Kreidegeb. 1841. 118.
6. Plänerkalk von Strehlen. Geinitz. Charakter. des sächsischen Kreidegeb. 1839. 4.
7. Kalk der mittleren Kreide (zu hydraulischem Mörtel verwendet) von Paviers nächst Ile-Bouchard, Indre-et-Loire. Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1873. IX. 32.
8. Obere, Feuerstein führende Schichten des Krebsscheerenkalkes (Oberes Zeta des weissen Jura) von Böhmenkirch, Württemberg. Noch 0,04 % Phosphorsäure. E. Wolff. Jahresber. Chemie f. 1879. 1257. Kieselsäure z. Th. löslich.
9. Oolithischer Jurakalk. Blumenberg hinter Colmar. Kosmann in Delesse et de Lapparent. l. c. 1873. X. 49.
10. Thoniger Kalkstein der Amaltheenschicht des Lias von Balingen. Faisst. Jahresber. Chemie f. 1852. 966.
11. Wulstiger, blauer, mergeliger Muschelkalkstein zwischen der obersten Schicht des unteren Wellenkalkes und der Coelestin führenden Lage. Alvenslebenbruch, Rüdersdorf. H. Eck. Rüdersdorf und Umgegend. 1872. 55.
12. Kalkstein des unteren Muschelkalkes (Virgloriakalkes). Eingang des Val Sorda bei Forno. Sehr bituminös, rauchgrau, fast dicht, mit undeutlichen Petrefakten. Dölter und R. Hörnes. Jahrb. geol. Reichsanst. 1875. XXV. 317.
13. Carrarischer Marmor (Trias). Manganoxydul zu Thonerde und Eisenoxyd gerechnet. Kaeppel. Jahresber. Chemie f. 1852. 962.
13a. Stinkschiefer, grauschwarz, bituminös, dünnschieferig. Lager zwischen Gyps im mittleren Zechstein. Noch 0,70 % Kalk, 0,80 % Magnesia, 0,59 % Schwefelsäure, 0,04 % Chlor, 0,36 % Bitumen. Wüstes Kalkthal bei Frankenhausen. Moesta. Bl. Kelbra. 1884. 28.
14. Plattenkalk des Culms. Oesethal oberhalb Haus Edelburg. (W. v. d. Marck). H. v. Dechen. Verhandl. naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westph. 1855. 146. Die Kieselsäure ist in höchst fein vertheiltem Zustande vorhanden.
15. Dunkler, sehr dichter (Stringocephalen-)Kalk des Devons. Noch 0,007 % Phosphorsäure und 0,006 % Bitumen. Lindner Mark bei Giessen. O. Hahn. Zs. geol. Ges. 1853. XV. 256.
16. Obersilurischer Kalk (F^2 Barrande) von Dworec, südlich von Prag. O. Rummler. Verhandl. geol. Reichsanst. 1871. 319.

17. Bläulichgrauer Kalkmergel des Jura (zu hydraulischem Mörtel verwendet) von Oefele bei Gerhausen, S. von Blaubeuren. Leube. Geognost. Beschreibung von Ulm. 1839. 32.

18. Grünlichgrauer, sehr weicher, turoner Plänermergel von Hörde, der schnell an der Luft zerfällt. Noch $0{,}50$ Kalk und $0{,}18$ Magnesia. In Säure löslich $67{,}88\,\%$. W. v. d. Marck. l. c. 269.

Ein Korallenkalkstein von Duke of York Island der Union-Gruppe (Pacific, 10^0 S. Br.) enthält nach Liversidge (Amer. J. of sc. 1885. (3) XXX. 244) $92{,}54\,\%$ Kalk- und $1{,}82\,\%$ Magnesiakarbonat; $1{,}97\,\%$ Thonerde mit Spuren von Eisenoxyd; $0{,}27\,\%$ Kalk; $0{,}85\,\%$ Natron; $0{,}98\,\%$ Kali; $0{,}79\,\%$ Kieselsäure; $0{,}50\,\%$ organische Substanz $= 99{,}72$.

Analysen westphälischer Kalke, Kalk des Osning u. s. w. s. Verh. naturhist. Ver. Rh. u. Westf. 1878. 237f.

Aus dem Kalk von Hunstanton, Norfolk, isolirte Church den rothen Thon durch verdünnte Salzsäure und Abschlämmen. Der bei 100^0 getrocknete Thon enthielt $57{,}33\,\%$ Kieselsäure; $16{,}97\,\%$ Thonerde; $13{,}89\,\%$ Eisenoxyd; $2{,}87\,\%$ Magnesia; $1{,}45\,\%$ Kali; $7{,}54\,\%$ Wasser $= 100{,}05$. Church hält diesen Thon, welchen er dem aus den grössten Meerestiefen heraufgeholten vergleicht, für Oxydationsprodukt von Glaukonit[1]).

10. Dolomit und dolomitische Kalke.

Marine Dolomite und dolomitische Kalke sind viel häufiger als die entsprechenden Süsswasserbildungen und werden stets unter der einfachen Bezeichnung verstanden. Nimmt man neben Normaldolomit (1 Ca + 1 Mg) noch die Verbindungen 3 Ca + 2 Mg und 2 Ca + 1 Mg als Dolomite an, so kommen ausser ihnen noch Gemenge mit Kalkkarbonat = dolomitische Kalke vor, welche häufiger sind als die Dolomite. Sie hinterlassen bei der Verwitterung den beigemengten Dolomit als Sand oder Asche (s. Bd. I. p. 71—80) und liefern die Rauhwacken, zelligen Dolomite, cargneules. Hie und da tritt in den Hohlräumen der Rauhwacke eisen- und manganhaltiger Mulm auf, so bei Asbach nächst Schmalkalden. Dass auch Gemenge aus Kalk- und Magnesiakarbonat, so wie von dolomitischem Kalk mit Magnesiakarbonat vorkommen, wurde Bd. I. p. 73 und 80 erwähnt. Ferner fand H. Landolt[2]) in dem kaum brausenden, grauen, sehr klüftigen, von feinen Kalkspathäderchen durchzogenen Dolomit vom Mädelespass zwischen Iller- und Lechthal, Vorarlberg, (sp. G. $2{,}828$) $49{,}89\,\%$ Kalk- und $49{,}37\,\%$ Magnesiakarbonat; in dem schwach brausenden, dunkelgrauen, höchst feinkörnigen, mit Bitterspathäderchen durchzogenen Dolomit östlich vom Schwarzwasser im Lechthal (sp. G. $2{,}8473$) $47{,}97\,\%$ Kalk- und $46{,}30\,\%$ Magnesiakarbonat. Beide Analysen, von welchen die letztere einen mehr als $5\,\%$ betragenden unlöslichen Rückstand angiebt, entsprechen 11 Ca + 13 Mg. Eine vollständige Theorie der Dolomitbildung[3]) lässt sich noch

[1]) Jahresber. Chem. f. 1875. 1084. — [2]) In Escher v. d. Linth. Geolog. Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg u. s. w. 22 u. 23. Neue Denkschr. der allgem. schweizerischen Ges. für die gesammten Naturwissensch. XIII. 1853. — [3]) Vgl. Loretz. Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 756.

nicht geben (s. Bd. I. p. 541). Dass nicht alle Dolomite aus umgeänderten Kalken herrühren, lehren die l. c. angeführten Beispiele, welche sich leicht vermehren liessen; dass in Dolomiten und dolomitischen Kalken bedeutende Veränderungen stattfanden, lehrt die Untersuchung der Dünnschliffe, der Absatz sekundärer Kalke, Bitter- und Braunspäthe, von Mangan- und Eisenverbindungen in den Hohlräumen (s. Bd. I. p. 79), sowie die Bildung des Dolomitsandes.

In Dolomiten und dolomitischen Kalken finden sich häufig kleine Mengen von Eisen- und Mangan-Oxydulkarbonat, sowie die aus diesen entstandenen Verwitterungsprodukte, welche gelbe, braune, selbst schwarze Färbungen bedingen. Weitere Beimengungen sind Kieselsäure (z. Th. Sand, z. Th. Quarzplatten, z. Th. Quarzkrystalle)[1], Thon, Thonerde, Eisenkies[2], organische Substanz, Bitumen. In den dolomitischen Kalken des Roc-Tourné[3], von Villarodin, vom Fort de l'Esseillon[4] nächst Modane, von der Butte du Mont Cau im Cirque du Pey-de-Hourat, Pyrenäen[5], kommt Albit vor.

Analysen von Dolomiten, dolomitischen Kalken und Mergeln.

	CaO CO^2	MgO CO^2	FeO CO^2	SiO^2	Al^2 O^3	Fe^2 O^3	Alkali	Thon	Sand	Bitumen	Wasser	Summe.
1.	61,84	36,60	—	0,42	1,24		—	—	—	—	—	100,10
2.	63,27	35,97	—	0,41			—	—	—	—	—	99,65
3.	55,29	37,35	1,93	0,10	4,02	—	—	—	—	—	—	98,69
4.	57,50	35,33	—	5,00	1,00	0,50	—	—	—	—	—	99,33
5.	59,10	19,05	—	13,35	3,60	0,70	—	—	—	2,00	2,00	99,80
6.	54,75	44,81	—	—	—	0,33	—	0,11 a)	—	—	—	100
7.	54,48	31,16	—	—	6,71	2,17	2,09	2,85 a)	—	—	—	99,46
8.	54,10	39,00	—	5,25	0,94		—	—	—	s. SiO^2	—	99,29
9.	46,35	28,35	—	—	1,70		—	19,60	—	—	2,45	98,45
10.	9,51	2,17	—	1,38	0,74	8,86	0,07 b)	68,87	1,68	—	—	93,28
11.	35,43	26,96	6,04	—	—	3,01	—	27,98 a)	—	—	—	99,42
12.	25,39	14,29	4,89 c)	0,16	1,33	—	0,55	50,13		—	3,00	99,74

a) Unlösliches. b) Alkalikarbonat. c) Davon 1,00% MnO CO^2.

1. Silurischer, weisser, dichter Dolomit. Kuchelbad bei Prag. Stolba. Jahresber. Chem. f. 1880. 1419. (Etwa 3 Ca + 2 Mg.)
2. Devonischer Dolomit von Gerolstein. Eifel. Karsten im Arch. f. Bergbau u. s. w. 1828. XVII. 65. (3 Ca + 2 Mg). Am anderen Ende des Stückes fand Karsten 57,75% CaOCO^2 und 41,32% MgOCO^2 (etwa 8 Ca + 7 Mg).
3. Dolomit von Schwaz, Tirol. Cathrein. Jahrb. geol. Reichsanst. 1880. XXX. 611. (6 Ca + 5 MgFe).

[1]) Ausgezeichnet im Dolomit des Eifeler Kalksteins. H. von Dechen. Rheinprovinz u. s. w. 1884. 171. — [2]) Daraus entstehen bei Verwitterung Gyps, Magnesia- und Eisensulfat. s. Bd. I. p. 72. 236. 238. — [3]) G. Rose. Pogg. Ann. 1865. 125. 457. — [4]) Lory. Bull. géol. 1861. (2) XVIII. 743. 748 und 804. — [5]) Vallée d'Ossau. Begleitet von Eisenkieskrystallen. A. von Lasaulx. Zs. Kryst. 1881. V. 341.

Note on table: in rows 1 and 8 the value is bracketed across Al^2O^3 and Fe^2O^3; in row 2 across SiO^2, Al^2O^3 and Fe^2O^3; in row 9 it stands between Al^2O^3 and Fe^2O^3; in row 12 it is bracketed across Thon and Sand.

4. Magnesian limestone aus dem Kohlenbecken von Newcastle. A. Soubeiran. Jahresber. Chem. f. 1882. 1535 (4 Ca + 3 Mg).
5. Schwarzer Dolomit des Muschelkalkes von Reutte, Lechthal. Gümbel. Bayer. Alpengeb. 1864. 195 (etwa 5 Ca + 2 Mg).
6. Dolomit der Wengener Schichten (Schlerndolomit). Schloss Wolkenstein bei Gröden. Dölter. Jahrb. geol. Reichsanst. 1875. XXV. 320 (1 Ca + 1 Mg).
7. Blaugrüner Wellendolomit von Ittersbach, Baden. Brigel. Jahresber. Chem. f. 1873. 1228 (3 Ca + 2 Mg).
8. Schwarzer feinkörniger Dolomit von Minuri bei Amalfi. Abich. Vulk. Ersch. in Italien. 1841. IV. (7 Ca + 6 Mg).
9. Dolomitischer Mergel des Hauptmuschelkalkes. Hüfingen, Baden. Vogelgesang. Beitr. z. Statistik Badens u. s. w. 1872. XXX. 90 (etwa 4 Ca + 3 Mg).
10. Dolomitischer rother Thonmergel (Leberkies) des Keupers von der Fellgersburg bei Stuttgart. Faisst. Jahresber. Chem. f. 1852. 966. No. 34 (11 Ca + 3 Mg).
11. Bläulichgrüner Keupermergel aus dem Rottelser Graben. Württemberg. Gräger. Jahresber. Chem. f. 1852. 979. No. 8 (27 Ca + 24 Mg + 4 Fe).
12. Weisslichgrauer Mergel von Grossaschen bei Melle im Osnabrück'chen. Noch $0{,}155$ % Gyps und $0{,}0346$ % Chlornatrium und Chlorkalium. Struckmann. Jahresber. Chem. f. 1855. 875.

Nach Dieulafait enthalten die Gesteine Zink, Ammoniak und die aus diesem hervorgehende Salpetersäure[1]). Nach A. Göbel färbt fein vertheiltes Zweifachschwefeleisen die dolomitischen Kalke des Silurs in Liv.- und Ehstland blaugrau, nach A. Petzholdt bedingt organische Substanz die graue Färbung[2]). Dolomit (24 Ca + 23 Mg, aber Magnesit haltig) von der todten Alp unter der Scesa plana, welcher an der Luft meist hellbraungraue Färbung annimmt, hinterliess nach Hoppe-Seyler $1{,}08$ % in Salzsäure Unlösliches. Es bestand aus schwarzem, fein vertheiltem Schwefeleisen, kohliger organischer Substanz, etwas brauner Humussubstanz und einem paraffinartigen Körper[3]).

Die hellfarbigen, gelblichen bis bräunlichen, bald dichten, bald körnigen, bald compakten, bald zuckerkörnigen Dolomite und dolomitischen Kalke sind oft geschichtet, bisweilen oolithisch. Man kann, wie bei den Kalken, kieselige, thonige, bituminöse, eisenschüssige Abänderungen unterscheiden. Accessorisch finden sich Kalk- und Eisenspath, Brauneisenerz, Krystalle und Körner von Quarz, spärlich weisser Glimmer und Feldspath (im Zechstein von Heidelberg), Schwerspath, Coelestin, Lagen und Nester von Chalcedon, Hornstein, Galmei, Bleiglanz, Zinkblende. Mikroskopisch wies Thürach (l. c.) im Zechsteindolomit von Nieder-Görrisseifen, Niederschlesien, Kaliglimmer, Anatas, Brookit, Zirkon, Rutil, Granat, Turmalin nach; im Röthdolomit von Bougères, Vogesen und im Dolomit des Rothliegenden von Wittichen noch Staurolith; in dem von Sulzbad,

[1]) Jahresber. Chem. f. 1883. 1826; Jahrb. Miner. 1883. II. 61. — [2]) Jahresber. Chem. f. 1854. 904 u. 905. s. Bd. I p. 78. — [3]) Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 523.

Elsass, auch Magneteisen; im sandigen Röthdolomit von Zweibrücken noch Apatit und Kaliglimmer; im Dolomit der Lettenkohlengruppe vom Faulen Berg bei Würzburg auch Picotit.

Die Menge und Beschaffenheit des in Säure Unlöslichen wechselt in demselben Maasse wie bei den Kalken. Durch Zunahme des Thongehaltes entstehen dolomitische Mergel. Obwohl Dolomit und dolomitische Kalke in allen Formationen auftreten, sind sie doch am häufigsten im Devon, Zechstein und der Trias.

Ueber Absatz dieser Gesteine aus Süsswasser s. Bd. I. p. 542 und hier unter 22 bei Süsswasserabsätzen.

11. Mergel.

Innige und gleichmässige Gemenge von Thon mit krystallinem Kalkkarbonat, resp. Dolomit, zuweilen begleitet von etwas Eisenoxydul-Karbonat zu einem dichten, matten, oft schieferigen und an der Luft zu Blättchen oder würfeligen Bröckchen zerfallenden Gestein, welches häufig noch Sand, Eisenoxyde, Glimmer, organische Substanz, Bitumen enthält, nennt man Mergel und versteht darunter zunächst marine Absätze. Das Gestein enthält oft Kalk- und Bitterspäthe, Quarzkrystalle, Glimmer, Gyps, Eisenkies, Glaukonit[1]), bisweilen Schwerspath, Coelestin, Schwefel[2]). Anger fand noch mikroskopischen Eisenglanz[3]), Thürach (l. c.) Zirkon, Rutil, Turmalin, Granat, Magneteisen, Staurolith, Anatas, Brookit. In Drusen treten Kalkspath- und Quarzkrystalle auf. In manchen Concretionen der Mergel überwiegt Kalkkarbonat[4]), in anderen Hornstein, Kalkphosphat, Eisenkies, thoniger Sphaerosiderit. Die senonen Kreidemergel des Münsterschen Beckens (besonders bei Beckum und Drensteinfurt) enthalten in Gängen Strontianit[5]).

Das Zerfallen der meist grauen, auch gelblichen, bräunlichen, rothen, bläulichen, grünlichen bis schwarzen (und dann sehr bituminösen), oft bunten Mergel geht desto schneller vor sich, je thonreicher sie sind. Das nach Menge und Beschaffenheit der Gemengtheile sehr schwankende Gestein verläuft in Kalke, Dolomite, Thone, kalkige und mergelige Sandsteine. Auch hier ist die Betheiligung der organischen Welt in manchen Fällen überwiegend.

Man unterscheidet als Thonmergel die Mergel mit sehr vorwaltendem Thongehalt (sie sind namentlich in der Trias verbreitet); als Sandmergel an Sand, als Kalkmergel an Kalk, als dolomitische Mergel an Dolomit sehr reiche Mergel, und nennt die beiden letzteren Abänderungen, wenn sie schiefern, Mergelschiefer, resp. dolomitische Mergelschiefer, welche namentlich in der Trias vorkommen. (Analysen von Ch. G. Gmelin in Württemberg. Naturwiss. Abh.

[1]) In Kreidemergeln früher als Chlorit angesprochen, daher die ältere Bezeichnung craie chloritée. — [2]) In miocänen Mergellagern von Kokoschütz, Kreis Pless, Oberschlesien, treten Krystalle von Schwefel, Concretionen, Knollen und Lagen von erdigem Schwefel, begleitet von Coelestinkrystallen und Kalkspath, auf. E. Weiss. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 211. s. Bd. I. p. 88. — [3]) Tschermak. Miner. Mitth. 1875. 161. — [4]) Dahin die Laukasteine s. p. 4. Duflos fand darin (nach Abzug von 5% Sand) 72% Kalkkarbonat, 8% Eisenoxyd, 20% Thon. Jahresber. Chemie f. 1854. 908. — [5]) Vergl. H. von Dechen. Rheinprovinz. 1884. II. 491.

Bd. I. 1826). Gypsmergel sind reich an Trümern und Adern von Fasergyps. Als bituminöse Mergel, resp. Mergelschiefer, bezeichnet man an Bitumen reiche Mergel. Dahin gehören unter anderem der Kupferschiefer des Zechsteins, ein an Kupfererzen reicher, bituminöser Mergelschiefer, welcher nach Anger Rutilnädelchen, nach Geinitz keine Magnesia enthält; ferner der bituminöse, an vielen Stellen kupfererzhaltige Mergelschiefer („Brandschiefer“) des Rothliegenden bei Schönau, Niederschlesien, und bei Trautenau und Arnau, Böhmen; die bituminösen Mergelschiefer der oberen Trias von Raibl.

Im oberen Lias treten bituminöse, ausserordentlich ebenflächige, oft nur in papierdünnen, aber sehr zähen, lederartigen Blättern abgelagerte Mergelschiefer auf, die Posidonomyenschiefer. Vermöge des grossen Bitumengehaltes gehen sie in Brandschiefer über, welche auf Oel, Asphalt, z. Th. als Brennmaterial, bei reichem Gehalt an Schwefelkies als Alaunschiefer benutzt werden. Dahin gehören die Vorkommen von Langenbrücken, Ubstatt (Baden), Seefeld (Tirol); Boll (Württemberg); Whitby (Yorkshire); Lyme-Regis (Dorsetshire) u. s. w. Nördlich von Vehrte bei Osnabrück gehen die Posidonomyenschiefer (Posidonienschiefer) des oberen Lias in schwarzen, stark bituminösen Thon (schwarze Kreide) über[1]. Fr. Hoffmann[2] nennt als Fundorte derselben Essen im Fürstenthum Osnabrück und Milbecke unweit Osterkappeln.

Mit den gewöhnlichen weichen Mergeln sind oft festere, zu scharfkantigen polyedrischen Brocken zerfallende, sogenannte Steinmergel verbunden. Sie kommen namentlich im Keuper vor und bilden deutlich geschichtete, stark zerklüftete Massen. Wenn aus den Mergeln oder aus überlagernden Gesteinen Kalkkarbonat ausgelaugt wird, so setzt es sich auf den Klüften der Mergel ab und bildet ein Fachwerk von schmalen Kalkspathleisten, welches namentlich an steilen Wänden sichtbar wird[3].

Die sandigen Mergel des oberen Oxfordien in Lothringen mit kieseligen Concretionen nennt man calcaires à chailles[4]. Auch im Franche-Comté, in Bern und Basel sind fuss- bis kopfgrosse Kugeln (sphérites) oder Trümmer von Kugelschalen und flache Linsen (chailles) von rauchgrauem Kieselkalk schichtweise im Oxfordmergel vertheilt[5].

Als Flammenmergel bezeichnet man mehr oder weniger sandige, dunkelbis gelblichgraue, oft tuffartige Thonmergel der Kreideformation, welche von Hornsteinausscheidungen in schwärzlichen Streifen wellenförmig durchzogen sind[6].

Obwohl in allen Formationen Mergel auftreten, sind sie in der Trias, im Jura, in der Kreide und im Tertiär häufiger als in den älteren Formationen. Dahin gehören nach Th. Fuchs der miocäne Schlier, eine an Aturia und Pteropoden reiche Tiefseebildung, sowie die pliocänen Pteropodenmergel, als deren Typus die Mergel des Vatikans betrachtet werden können[7]; die pliocänen

[1] H. von Dechen. Rheinl. und Westfalen. 1884. 380. — [2] Uebersicht der orograph. Verhältnisse vom Nordwestlichen Deutschland. 1830. 449. — [3] Benecke und Cohen. Geognost. Beschreibung von Heidelberg. 1881. 422. — [4] de Lapparent. Géol. 1883. 873; Studer. Geol. der Schweiz. 1853. II. 254. — [5] Studer. Index der Petrographie der Schweiz. 1872. 49. — [6] H. Roemer. Zs. geol. Ges. 1851. III. 521. — [7] Jahrb. Miner. 1883. Beilagebd. II. 526.

weissen Foraminiferen-Mergel in Calabrien und Sicilien (vorzugsweise mit Orbulinen und Globigerinen), welche lokal auch Radiolarien, Diatomeen und Spongiennadeln enthalten[1]. Analysen von Mergeln s. bei Kalk und Dolomit.

12. Thon (argile, clay).

Die wasserhaltigen Silikate mit wesentlichem Gehalt an Thonerde, untergeordnetem Gehalt an Kalk, Magnesia, Alkali und Eisenoxyden, welche durch Verwitterung der gesteinsbildenden Silikate entstehen, bilden gemengt mit wechselnden Quantitäten von Quarzsand, Glimmerschüppchen, Eisenoxyd und Eisenoxydhydraten den Thon. Er führt auch Glaukonit, Kalk- und Magnesiakarbonat, Gyps, Kalkphosphat, Eisenkies, Strahlkies[2], bituminöse Stoffe, Kohlentheilchen, Nieren von Thoneisenstein, thonigem Sphaerosiderit, Kalkstein (Septarien)[3], Concretionen von Gyps, seltner von Kalkphosphat und Baryt (Nenkersdorf bei Frohburg). Das matte milde Gestein spiegelt beim Ritzen, klebt stark an der feuchten Zunge, ist im feuchten Zustande plastisch, zeigt bei reineren Abänderungen weisse bis graue Farben, kommt aber auch gelblich, bläulich, durch Eisenoxyd geröthet, durch kohlige Substanzen schwarz gefärbt vor. Bruchstücke von Gesteinen und Versteinerungen finden sich darin häufig. Wo letztere fehlen, ist oft die Unterscheidung mariner und Süsswasserthone schwierig, zumal da in den Aestuarien Thonabsatz häufig vorkommt.

Thürach fand in den Thonen der Lettenkohle bei Würzburg Anatas, Brookit, Zirkon, Turmalin, Granat, Staurolith, Picotit, Magneteisen, Kaliglimmer, im Septarienthon von Flörsheim bei Mainz noch Glaukophan; Schalch in den liegenden Braunkohlenthonen bei Wurzen Zirkone und Quarzdihexaëder, welche aus benachbarten Felsitporphyren stammen[4]. Mit Braunkohlen gemengter bituminöser Thon, welcher sich zur Alaunbereitung eignet und daher Alaunerde, Vitriolthon heisst, enthält fein vertheilten Schwefelkies, freien Schwefel, Gyps. Er tritt namentlich in der norddeutschen Braunkohlenformation auf[5].

Als Walkerde (fuller's earth) wird nach seiner technischen Verwendung ein graulicher bis bräunlicher, nicht plastischer, in Wasser leicht und zu einer breiigen Masse zerfallender Thon bezeichnet. In England findet er sich in Neocomsandstein bei Nutfield[6], Surrey, und Woburn, Bedfordshire, ferner bei Maidstone, Kent; in Belgien bei Verviers im Turonsandstein; im Oligocän des Westerwaldes bei Dridorf, Langenaubach, Mehrenberg und bei Ronigerhof unfern Linz; im oberen Keuper Württembergs bei Balingen; im mittleren braunen Jura bei Aalen; im oberen weissen Jura bei Heidenheim[7]. Als Verwitterungsprodukt des „Gabbroschiefers“ bei Rosswein wurde die Walkerde p. 486 erwähnt. Ueber Salzthon s. Bd. I. p. 551. Gehört hierher auch der Laterit?

[1]) ib. 520. — [2]) Ueber sekundäre, aus Eisen- und Strahlkies hervorgehende Sulfate s. Bd. I p. 236. — [3]) Daher die Bezeichnung Septarienthon für mitteloligocäne, marine Thone. cf. p. 4. — [4]) Sect. Wurzen. 1885. 18. — [5]) H. Müller. Zs. geol. Ges. 1854. VI. 720. Daselbst Analysen. — [6]) Hier enthält die Walkerde viele Nieren von Baryt. Naumann. Geol. II. 979. — [7]) H. von Dechen. Die nutzbaren Mineralien des Deutschen Reiches. 1873. 765; Rheinprovinz und Prov. Westfalen 1884. 547. 551. 565. Vgl. E. E. Schmid. Ueber ostthüringische Walkerde in Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 672.

Die Thone, welche in Mergel, thonige Sand- und Kalksteine und Sande verlaufen, kommen in allen Formationen vor; aber ihre grössere Verbreitung beginnt erst im Jura und reicht bis in die jüngsten Alluvionen.

An der Nordküste von Esthland (bei Peuthof, Chudleigh, Ontika, Reval) und weiter östlich bei Peterhof, Oranienbaum, an der Tossna bei Nikolskoje u. s. w. besteht das unterste Cambrium aus blauem Thon, welcher nach oben durch mächtiger werdende Sandschichten in den sogenannten Ungulitensand (ein mächtiges Lager von meist lockeren Sandsteinschichten wechselnd mit dünnen Thonlagen) übergeht. s. Analyse No. 12. Fr. Schmidt. Mém. Acad. sc. de St.-Pétersbourg. 1881. (7). XXX. No. 1. p. 12. Der rothe Thon aus Senonsandstein des Ueberquaders südlich von Bunzlau (s. Analyse No. 9) enthält Concretionen, welche in einer Hülle von Thoneisenstein ein Pulver aus Thon, Schwefeleisen und kohliger Substanz einschliessen. Williger. Jahrb. preuss. Landesanst. f. 1881. 113. Im eocänen, in einem Aestuarium abgesetzten Londonclay treten Schwefelkiessteinkerne der einst kieselschaligen Diatomeen auf. (Jahrb. Miner. 1882. II. 154.) In den unteroligocänen Sanden und Kiesen des Kreises Leipzig liegen weisse, plastische, seltener braune und dann Schwefelkiesconcretionen führende Thone. Bei Nenkersdorf, Sect. Frohburg, kommen in dem Thon $1/2$ bis 1 cm grosse, kugelige Concretionen von mehligem kryptokrystallinem Baryt vor. In dem marinen Mitteloligocän um Leipzig liegen graue, grau- bis schwarzgrüne, zähe, glaukonitische Thone mit Glimmerblättchen, Quarzkörnchen und Schwefelkies, welche an den unteren Grenzen flach linsenförmige Kalkconcretionen (Septarien) führen. H. Credner. Zs. geol. Ges. 1878. XXX. 619 und flg.; Dalmer, Hazard und Sauer. Sect. Leipzig. 1882. 10; Sauer. Sect. Liebertwolkwitz. 1881. 6; Hazard. Sect. Zwenkau. 1883. 9. u. s. w.

Chemisches. Während die reinste Form des Thonerdesilikates Kaolin ($2 SiO^2 + Al^2O^3 + 2 aq$) aus $46{,}51\%$ Kieselsäure, $39{,}84\%$ Thonerde, $13{,}95\%$ Wasser[1]) besteht, so dass auf 100 Gewichtstheile Kieselsäure 85 Gew. Thonerde kommen, enthalten die meisten Thone (s. Analysen No. 1—12) viel weniger Thonerde im Verhältniss zur Kieselsäure. Freilich ist der Vergleich nicht genau, da Eisenoxyd für Thonerde eintreten kann und ein Theil der Kieselsäure der Analysen mit den monoxydischen Basen verbunden ist. Die grösste relative Menge Thonerde enthalten No. 9 ($100 SiO^2 : 76{,}8 Al^2O^3$) und No. 4 ($70 Al^2O^3$). Ebenso wechselt die Menge des Wassers und der Alkalien in hohem Maasse. Ausser Silikaten (und Quarzsand) sind Karbonate, Phosphate, Sulfate, Chloride, Titanate[2]) vorhanden. Spuren von Ammoniak und Nitraten wies Hahn in den Thonen nach, welche durch Verwitterung des Stringocephalenkalkes der Lindner Mark bei Giessen entstehen[3]). Da die Thone z. Th. aus verwitterten Mineralien der krystallinischen Schiefer und der Eruptiv-Gesteine, z. Th. aus verwitterten und zermahlenen Sedimenten herrühren, da sie ferner mit unbestimmten

[1]) Wenn Al = 27. Sekundäre Ablagerungen von reinen Thonen finden sich in der Nähe verwitterter Granite s. p. 89. — [2]) Auch Spuren von Vanadium sind oft in Thonen gefunden. — [3]) s. Bd. I. p. 79. Der durch Auflösen des Kalkes in Salzsäure erhaltene Thon enthielt auch schwefelsauren Baryt.

Mengen von Sand, Eisenoxyd, Karbonaten u. s. w. gemengt, oft nicht mehr auf primärer Lagerstätte befindlich, vielmehr vielfach umgelagert sind, so hat ihre wechselnde Zusammensetzung nichts Befremdendes.

Analysen von Thonen und Schieferthonen.

	Sand	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	SO^3	CO^2	Wasser.
1.	—	54,32	16,55	5,18	1,85	2,80	2,47	1,01	2,64	0,63	2,92	7,71
2.	23,31	34,80	14,65	2,07	3,03	3,23	4,40	0,61	2,08	0,11	5,02	6,40 a)
3.	—	51,89	12,64	—	7,22	5,86	0,37	2,69	1,86	0,55	2,46	14,03 b)
4.	56,95	20,08	14,06	1,35	—	0,47	0,35	0,33	1,26	Spur	—	5,17
5.	18,29	46,51	24,47	1,72	—	0,87	1,08	Spur	0,29	Spur	—	6,72
6.	—	49,37	30,10	3,89	0,01 d)	0,01	0,38	Spur	Spur	—	—	16,24
7.	—	56,45	29,50	0,97	—	—	0,43	—	—	—	—	10,88
8.	—	65.49	21,28	1,26 [Fe^2O^3 + FeO]		7,25 [MgO bis K^2O]				4,72 c)	—	—
9.	42,20	27,31	20,97	1,35	—	0,15	—	0,52	0,32	—	—	6,08
10.	—	37,35	14,51	32,05	—	—	5,14 e)	—	—	2,14 f)	—	8,44 a)
11.	—	45,16	11,09	9,82	—	3,76	14,68 e)	0,40	4,51	—	10,58 g)	—
12.	—	60,40	18,58	7,16	—	2,89	0,43	0,21	4,70	—	—	5,04
13.	—	61,91	21,73	—	4,73	0,59	0,09	0,25	3,16	—	0,70 h)	6,73 b)
14.	—	67,35	20,66	2,55	—	0,31	Spur	nicht bestimmt		—	—	6,70 b)
15.	—	59,1	26,5	1,0	—	—	0,7	1,2 [Na^2O + K^2O]		—	2,0 i)	9,0

a) Wasser und organische Substanz. b) Glühverlust. c) Kalksulfat. d) Manganoxydul. e) Kalkkarbonat. f) Phosphorsäure. g) Magnesiakarbonat. h) Organische Substanz. i) Kohle.

1. Grauer, plastischer, Glindower Thon. (Unterer diluvialer Thonmergel). Ostseite des Stienitzsees bei Gut Rüdersdorf. Eck. Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Preussen u. s. w. Bd. I. Heft 1. 1872. 127. Noch 0,08 % Phosphorsäure; 0,79 % Schwefel; 0,02 % Chlor. Summe 98,97 %. Ueber Schwefelsäure gehen 3,39 %, bei 100° noch 0,89 % Wasser fort.

2. Bläulichgrauer, ziemlich plastischer Rupelthon (Septarienthon) von Offenbach mit 0,65 % Schwefelkies und Gypskrystallen. Summe 100,36. Chlor, Phosphor- und Titansäure Spur. Th. Petersen. Jahrb. Miner. 1872. 540.

3. Mariner, miocäner, blaulichgrauer Tegel von Baden bei Wien. (In Salzsäure unlöslich 71,98 %, darin die Gesammtmenge der Thonerde, der Kieselsäure und der Alkalien). Berechnet zu 0,78 % $MgOCO^2$, 4,66 % $CaOCO^2$, 1,19 % Gyps. Noch 0,01 % Chlor. Summe 99,58. v. Sommaruga. Jahrb. geol. Reichsanst. 1866. XVI. 70.

4. Oligocäner Thon von Hillscheid, Nassau. Grauweiss. Summe 100,02. Fresenius. Jahresber. Chem. f. 1852. 781.

5. Oligocäner, sehr hellgrauweisser Thon von Ebernhahn, Nassau. Summe 99,95. Fresenius. ib. No. 4 und 5 werden zu Steinzeug verarbeitet. In beiden Analysen ist Eisenoxydul als Eisenoxyd berechnet; ausserdem

kommen noch Spuren vor von Manganoxydul, Ammoniak, Phosphorsäure, Chlor und organischer Substanz.

6. Oligocäner feuerfester Thon von Klingenberg, Mainthal, bei Aschaffenburg. Summe 100. Vohl. Jahresber. Chem. f. 1871. 1156.

7. Weisser Thon des Ueberquaders der Kreide bei Ullersdorf, westlich von Naumburg am Queis. Summe $98{,}_{23}$. Williger. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. 111.

8. Weisser Pfeifenthon des unteren Bagshotsandes (Mitteleocän) bei Corfe, S. von Wareham, Dorset. Summe 100. Way. J. agricult. Soc. XVI.

9. Rother Thon im Sandstein des Ueberquaders südlich von Bunzlau. Summe $98{,}_{90}$. Richters. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. 113.

10. Wealdthon der Umgegend von Salzbergen bei Rheine. Summe $99{,}_{63}$. von der Marck. Verh. naturhist. Ver. pr. Rh. u. Westph. 1878. XXXV. 247.

11. Rothbrauner devonischer Dolomitthon von Quistenthal bei Dorpat (zur Fabrikation von Drainröhren benutzt) zeigt u. d. M. feine weisse Glimmerblättchen und (etwa 16%) Quarzfragmente. Wasserfreie Substanz analysirt. Summe 100. C. Schmidt. Arch. f. Naturk. Livlands etc. 1856. (1) I. 487.

12. Cambrischer, graublauer, streifenweis durch Eisenoxyd gerötheter Thon am Kunda'schen Bach, O. von Reval, Ehstland. Summe $99{,}_{41}$. A. Kupffer. ib. 1870. (1) V. 90.

13. Schieferthon. Aus dem Liegenden eines englischen Steinkohlenflötzes. Summe $99{,}_{89}$. Frankland. Mem. Geol. Survey of Great Britain. I. 479.

14. Schieferthon aus dem Liegenden der Saarbrücker Kohle. Summe $97{,}_{57}$. G. Bischof. Chem. Geologie. 1854. II. 1662.

15. Schieferthon der Steinkohle von Rive-de-Gier. Summe $99{,}_{5}$. Mène. Compt. rend. 1871. LXXIII. 860.

13. *Schieferthon* (*argile schisteuse*, *shale*).

Thon mit sehr feinem Quarzsand und oft nur mikroskopischen Glimmerblättchen gemengt, dabei von mehr oder weniger ausgezeichnet schieferiger Struktur heisst Schieferthon. Das milde weiche Gestein hat meist graue, bisweilen durch Beimengung von Kohle oder Bitumen dunkle, seltner gelblichweisse Färbung. Eisenkies und daraus hervorgegangener Gyps, Nieren und Knollen von Thoneisenstein und thonigem Sphaerosiderit, mergeligem Kalk (Septarien) sind häufige, Zinkblende und Bleiglanz seltnere Beimengungen. Wenn die Schieferthone sehr bituminös werden, bezeichnet man sie wohl als Brandschiefer. In den Schieferthonen von Zwickau, Planitz, Manebach, Oschatz fand Anger[1]) Rutilnädelchen, Turmalin, Körner und Rhomboëder von Kalkspath,

[1]) Tschermak. Mitth. 1875. 166. cf. G. R. Credner in Zs. f. die ges. Naturwiss. 1875. 10.

Eisenglanz, Eisenspath; Thürach[1]) in den Schieferthonen des Muschelkalkes bei Würzburg mikroskopische Anatase.

Die chemische Zusammensetzung weist bei Schieferthonen (s. Analysen 13, 14, 15 p. 583) ebenso grossen Wechsel auf wie bei den Thonen.

Die Schieferthone, welche in feinkörnige thonige Sandsteine und in Mergelschiefer verlaufen, kommen namentlich in der Stein- und Braunkohlen-Formation[2]) vor, finden sich jedoch auch im Silur, Devon, Rothliegenden[3]), Keuper[4]), Lias[5]), Jura[6]), Wealden[7]), Kreide.

Ein kiesiger Schieferthon des Kohlenkalkes (des Hurlet- oder Hauptkalkes) wird in Schottland auf Alaun verarbeitet[8]). Die dünnplattigen, im Rothliegenden auftretenden Brandschiefer von Saalhausen bei Oschatz sind bräunlichgrau, schwärzlichbraun bis schwarz, oft braun gefleckt, enthalten kleine Quarzkörnchen und kaolinisirten Feldspath stellenweise, selten Schwefelkies[9]).

14. Letten.

Sandige, meist rothe, auch weissliche, grünliche, braune, violette, zuweilen bunte, gefleckte und gestreifte, in Wasser rasch zerfallende, nicht plastische, dünn geschichtete Thone nennt man Letten. Sie enthalten oft Glimmerschüppchen, bisweilen Kalkkarbonat, Fasergypstrümer (Keuper), Gypsknollen, Concretionen von Rotheisenstein, schliessen Dolomit- und Kalksteinlagen, Sandsteinbänke ein. Sie finden sich im Silur, Devon, Kohlengebirge, besonders im Rothliegenden, oberen Zechstein, unteren Buntsandstein[10]), Keuper, auch im braunen Jura Württembergs (γ), Tertiär. In den Braunkohlen treten „Kohlenletten“ auf, ein inniges Gemenge von Thon, feinem Sand und Kohle, dunkelbraun bis schwarz gefärbt, meist dünn geschichtet, zuweilen mit Gyps und Eisenocker. Die Letten verlaufen in Schieferthone und Mergel.

15. Thonschiefer.

Die durch Uebergänge mit dem Phyllit der krystallinischen Schiefer verbundenen Thonschiefer bestehen der Hauptsache nach aus wechselnden Mengen von Quarz, Muscovit oder sericitischem Glimmer und chloritischem Mineral, zu denen sich Karbonate, Feldspäthe, Eisenglanz, Rotheisen, Magnet- und Titaneisen, Schwefelkies[11]), Rutilnädelchen[12]) (die sogenannten Thonschiefernädelchen), auch Ottrelith, Chloritoid, Turmalin, Zirkon, Apatit, Graphit[13]), Granat[14]), kohlige und

[1]) l. c. 74. — [2]) Hier gehören die Schieferthone mindestens z. Th. zu den Süsswasserabsätzen. — [3]) Saalhausen bei Oschatz; Sect. Zwickau u. s. w. — [4]) Lettenkohle bei Neue Welt nächst Basel; Mattstedt unweit Weimar; Eisenach. — [5]) Nach Naumann (Geol. II. 813) zerfallen die Schieferthone des Lias gewöhnlich an der Luft in kleine eckige Brocken, welche sich endlich zu einem zähen Letten oder Thon auflösen. — [6]) Dahin der Kimmeridge clay in England nach Naumann. Geol. II. 856. — [7]) s. bei Süsswasserabsätzen. — [8]) Geikie. Textbook of geology. 1882. 741. — [9]) Siegert. Sect. Oschatz-Mügeln. 1885. 12. — [10]) cf. Hermann Credner in Ber. d. math. u. phys. Classe d. kgl. sächsischen Ges. der Wissensch. 1885. 190. — [11]) Ueber Schwefelkies und Faserquarz im Thonschiefer von Recht. s. Bd. I. p. 194. — [12]) Sauer. Jahrb. Miner. 1881. I. 227; Cathrein. ib. 177; van Werveke. ib. 178. — [13]) Wildschönauer Schiefer, Tirol. Cathrein. Jahrb. Miner. 1881. I. 170. — [14]) In weichem cambrischem Thonschiefer von Lemminstorp bei Motala, Ost-Gothland, Svedmark. Verhandl. d. geol. Vereins in Stockholm. 1877. III. No. 10. 274.

bituminöse Substanz gesellen; sekundär treten Brauneisen, Faserquarz, Anflüge von Gyps auf den Schichtflächen, Drusen von Dolomitpseudomorphosen nach Kalkspath[1]), Linsen von Schwefelkies, Quarz, Kalkstein und Baryt, Phosphoritkugeln[2]) auf. Klüfte enthalten häufig Quarz; Kalkspath; Ueberzüge von Eisenoxyden; seltner Schwefel- und Kupferkies.

Wo die Thonschiefer mit Kalksteinen wechsellagern, wie namentlich im Oberdevon, pflegen sie an Karbonaten von Kalk, Magnesia, Eisen- und Manganoxydul reich zu sein, durch Verwitterung braun, roth oder gelblich zu werden. Die Kalkknotenschiefer verlaufen in Knotenkalke.

An die Stelle der blaugrauen oder grüngrauen Färbung des dichten, meist matten Gesteins tritt durch Einmengung von Kohle die schwarze, von Eisenglanz die braunviolette, von oft sekundärem Eisenoxyd die rothe, von Eisenoxydhydrat die gelbliche Färbung.

Ohne Zweifel gehört ein Theil der Gemengtheile zu den Neubildungen (ist authigen, wie Quarz, Schwefelkies und dessen Oxydationsprodukte, Kalkkarbonat, Roth- und Brauneisen, Gyps), aber ich möchte der von manchen Seiten angenommenen Ausdehnung dieser Bildungsweise nicht beipflichten. Mir scheint z. B. der Beweis für authigene Bildung der Rutilnädelchen nicht erbracht zu sein. Man sieht ja auch in den so oft umgelagerten Sanden eine Reihe von Mineralien erhalten.

Die Thonschiefer wechsellagern mit Kieselschiefer, Quarzit, Grauwacke, Kalkstein, Sandstein, auch mit Hornblendegesteinen, Adinolen, Porphyroiden. Bei Wechsellagerung mit Grauwacken finden sich nicht selten glatte rundliche Grauwackenstücke von concentrischen Schieferlagen eingehüllt in den Thonschiefern, so bei Goslar.

Neben dem gemeinen Thonschiefer unterscheidet man durch leichte Spaltbarkeit[3]) ausgezeichnete Dach- und Tafel-, ferner Alaun-, Zeichen- und Wetzschiefer. Sie treten in allen Formationen vom Cambrium bis zum Eocän auf.

I. Dach- und Tafelschiefer. Cambrium: Fichtelgebirge und Ostthüringen. Berga, Neumühle, Lauenstein, Lobenstein, Rehau.

Silur: Fichtelgebirge und Ostthüringen, (gelblich bei Kupferberg; röthlich bei Rothenburg unfern Neila; schwarz bei Hirschberg; Blintendorf; Eisenbühl; Mödlareuth); Trélazé bei Angers; Delabole bei Camelford, Cornwall.

Unterdevon: (Hunsrückschiefer) Caub (s. Analyse 5); Wissenbach; Ludwigstadt und Schaderthal (Fichtelgebirge).

Mitteldevon: (Lenneschiefer) Olpe; Meschede und Brilon.

Oberdevon: Goslar (s. Analyse 6); Nuttlar bis Antfeld, Kreise Meschede und Brilon.

Im Culm: Oesterreichisch Schlesien und Mähren, Mohradorf bei Wigstadt (s. Analyse 9); Meltsch bei Troppau; Eckersdorf bei Bennisch; Altendorf bei

[1]) In ostbaltischen, cambrischen Thonschiefern. Fr. Schmidt. Mém. Acad. St. Pétersbourg. 1881. (7) XXX. No. 1. 15. — [2]) Im grauschwarzen, dünnblättrigen, silurischen Thonschiefer von Russisch-Podolien, besonders am linken Dniester-Ufer zwischen St. Uszica und Mogilew. Schwackhöfer. Jahrb. geol. Reichsanst. 1871. XXI. 212. — [3]) Sie ist z. Th. bedingt durch transversale Schieferung.

Bautsch. Ostthüringen und Fichtelgebirge, Lehesten, Wurzbach, Probstzella, Gräfenthal, Sonneberg.

Oberer Lias: Marienthal, Ungarn (F. von Hauer. Jahrb. geol. Reichsanst. 1869. XIX. 5).

Eocän: Elm, Glarus (s. Analyse 10).

II. Griffelschiefer, durch zweifache transversale Schieferung entstanden (s. p. 17.), finden sich im Untersilur bei Steinach, N. von Sonneberg; auch im oberen Culm bei Lehesten (Thüringer Wald).

III. Alaunschiefer (ampélites) nennt man schwarze, an Kohle und Schwefelkies reiche, oft bituminöse (und dann braunschwarz wie in Bornholm, Modum, Opslo bei Christiania gefärbte) Thonschiefer, welche sich zur Herstellung von Alaun und Vitriol eignen. Sekundär führen sie Sulfate von Eisenoxyd und Thonerde, sowie Alaune (s. Bd. I. p. 240 u. ffg.). Wo sie zwischen Kalksteinen auftreten, enthalten sie Nieren von bräunlichschwarzem Stinkkalk oder kohlschwarzem Anthrakonit (Honsäter, Westgothland; Garphytta, Nerike; im Cambrium bei Andrarum, Schonen, auch bis fussgrosse Nieren von graulichschwarzem Baryt (sogenanntem Hepatit). Alaunschiefer kommen vor im Silur um Saalfeld, Steben, Berneck, Ludwigstadt, Thüringen und Fichtelgebirge; Pilsen; im Silur der Normandie; im Kohlenkalk nördlich von Mons (hier mit Stinkkalknieren); im Culm zwischen Dornap und Aprath an der Steele-Vohwinkeler Eisenbahn; Gross-Pohlom zwischen Troppau und Mährisch-Ostrau u. s. w. Analysen s. in Roth. Gesteinsanalysen 1861. 57 u. flg.

IV. Sehr feinerdige, weiche, kohlenreiche, oft mit Alaunschiefern verbundene Schiefer liefern durch Abschlämmen schwarze Erdfarben und heissen Zeichenschiefer (Thüringer Wald bei Hämmern, Hohenthal, Saalfeld, Weischnitz, Ludwigstadt. Richter. Zs. geol. Ges. 1869. XXI. 363.) Marvilla, Andalusien (Zirkel. Petrogr. 1869. II. 600.)

V. Als Wetzschiefer bezeichnet man die sehr dichten, quarzreichen, meist hellfarbigen, grünlichen oder röthlichen Abänderungen der Thonschiefer, welche sich zu feinen Wetzsteinen eignen (Coticule, pierre à rasoir). Sie verlaufen z. Th. in Quarzite (Sauerstein im Fichtelgebirge, Obercambrium). Die Analysen der Wetzschiefer des Fichtelgebirges, (Obercambrium bis Oberdevon bei Gräfenthal, Weitesthal, Steinach Analyse 13) enthalten $46{,}81$ bis $51{,}66$ % Kieselsäure, demnach keine besonders grosse Menge, und nur $26{,}76$ bis $31{,}57$ % in Salzsäure und Schwefelsäure Unlösliches. Im Dünnschliff sieht man die Kieselsäure z. Th. in linsenförmigen Ausscheidungen, z. Th. in Kryställchen zwischen den übrigen glimmerig-feldspathigen Gemengtheilen[1]).

In den cambrischen, violetten, Eisenglanz führenden Schiefern von Viel-Salm und Recht, Hohes Venn, treten Lagen von weissen, matten, gelblichen und grünlichen, selten violetten Wetzschiefern auf, welche aus Spessartin (Manganoxydul-Thonerde-Granat), Sericit, Chlorit, Quarz, Rutil, Eisenglanz, Tur-

[1]) Gümbel. Fichtelgebirge. 1879. 290.

malin bestehen[1]) (s. Analysen No. 11 und 12; für No. 11 berechnet Renard 40,83 % Spessartin).

Chemisches. Die Thonschiefer sind nicht, wie man früher annahm, ein durch Druck geschiefertes Gemenge von Thonerdesilikat mit Quarz[2]). Man kann zwar durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure den Quarz[3]) isoliren, allein die mikroskopische Untersuchung und die Behandlung mit Salzsäure und sodann mit Schwefelsäure zeigt, dass verschiedene Silikate vorhanden sind, darunter Chlorit und Sericit am häufigsten, wenn auch in sehr wechselnder Menge. Die Menge des in Salzsäure Löslichen, welches auch die Karbonate umfasst, wechselt zwischen 3 und 45 %, des in Schwefelsäure Löslichen zwischen 25 und 51 %, sodass der dann unlösliche Rest 24—67 % beträgt. Die Menge und das Verhältniss von Kieselsäure und Thonerde, den beiden Hauptbestandtheilen des Thonschiefers, wechselt daher in hohem Masse. Neben dem Reichthum an Eisenoxydul, dessen Menge nur in den an Eisenglanz und Magneteisen reichen Abänderungen von der des Eisenoxydes übertroffen wird (s. Analyse No. 2), treten Magnesia, Kalk und Alkalien zurück. Wenn auch die Menge der Alkalien und das Verhältniss von Kali zu Natron im hohen Maasse schwankt, so überwiegt doch das Kali fast stets procentisch das Natron. In No. 6 erfordern 5,20 % Kalk 4,09 % Kohlensäure, in No. 7 1,12 % Kohlensäure 1,42 % Kalk.

Analysen von Thonschiefern.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	TiO^2	P^2O^5	Sonstiges	Wasser	Summe
1.	64,64	18,32	8,42 (Fe²O³ + FeO)		—	1,43	0,84	0,69	1,83	—	—	—	2,72 a)	98,89
2.	53,77	15,96	18,27	0,65	1,96	1,38	0,18	1,62	2,37	0,13	0,34	—	2,95	99,58
3.	53,34	24,70	11,44	—	—	2,15	0,30	1,15	3,02	—	—	—	4,66 b)	100,76
4.	52,89	25,03	1,83	5,76	0,17	3,09	0,20	0,48	1,60	0,52	—	Kohle 0,12 FeS² 0,97 Karbonate 1,31	4,62	98,59
5.	67,56	12,23	2,87	6,99	—	3,03	0,27	1,28	1,76	—	0,10	C 3,11	1,00	100,20
5a	49,25	17,05	8,99	11,90	—	2,43	2,10	0,15	2,26	—	0,35	—	5,55 c)	100,03
6.	59,35	13,56	1,10	4,75	0,05	3,60	5,20	1,48	1,77	1,00	0,10	CO² 4,45 S 0,16	3,41	99,98
7.	57,99	23,42	0,49	5,06	—	1,20	1,65	1,32	3,50	0,32	—	CO² 1,12 C 0,74 S 0,17	3,39	100,37
8.	53,32	17,32	18,58 (Fe²O³ + FeO)		—	2,86	1,53	0,54	2,45	—	—	—	3,44 b)	100,04
9.	55,06	22,55	1,97	5,96	—	2,92	1,30	2,17	3,82	—	—	—	4,35	100,10
10.	56,97	15,64	11,64	—	—	Spur	1,16	0,62	4,27	—	—	C 1,67	9,52	101,49
11.	46,52	23,54	1,05	0,71	17,54	1,13	0,80	0,30	2,69	1,17	0,16	CO² 0,04 S 0,18 Org. Subst. 0,02	3,28	99,13
12.	48,73	19,38	2,42	—	21,71	—	0,28	1,17	3,51	Spur	—	—	2,40 b)	99,60
13.	51,66	24,50	14,50	—	—	1,86	0,67	0,64	2,28	—	—	—	4,56 b)	100,68

a) Wasser und Glühverlust. b) Glühverlust. c) Feuchtigkeit und Glühverlust.

[1]) Renard. Bull. du Musée roy. d'hist. natur. de Belgique, 1882. I. 33. Zirkel beschreibt am 18. Juli 1878 den Turmalin. Ueber Rutil s. Cohen und van Werveke. Jahrb.

1. Fichtelgebirge. Cambrischer, graugrüner Thonschiefer von Wallendorf bei Gräfenthal. (Schwager). Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 282. Durch Salzsäure und Schwefelsäure nicht zerlegbar 54,61 % mit 44,01 Kieselsäure.

2. Ardennen. Cambrischer, violetter, Eisenglanz führender Thonschiefer von Viel-Salm. Enthält als Einlagerung den Wetzschiefer No. 11. (Pufahl). Renard. Bull. du Musée R. d'hist. nat. de Belgique. 1882. I. 32.

3. Fichtelgebirge. Untersilurischer Griffelschiefer von Steinach. In Salz- und Schwefelsäure unlöslich 26,33 % mit 24,96 Kieselsäure. (Schwager). Gümbel. l. c. 290.

4. Harz. Typischer Wiederschiefer (Oberes Unterdevon) von Trautenstein zw. Benneckenstein und Hasselfelde. Noch 0,34 % Apatit. (Sommerlad.) A. von Groddeck. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1885. 47.

5. Rheinprovinz. Dachschiefer aus dem Erbstollen bei Caub. Hunsrückschiefer, mittleres Unterdevon. (von der Marck.) H. v. Dechen. Rheinprov. u. Prov. Westf. 1884. 107.

5a. Thüringen. Oberdevonischer, rother, weicher Schiefer von Langen-Wolschendorf. (A. Frenzel). Liebe. Bl. Zeulenroda. 1881. 29.

6. Harz. Oberdevonischer Dachschiefer vom Frankenberg bei Goslar. (Brookmann). A. von Groddeck. Jahrb. pr. geol. Landesanst. f. 1885. 6.

7. Harz. Culmthonschiefer vom Neuen Richtschacht im Hangenden des Herzog Georg-Wilhelmer Schachtes bei Clausthal. Aus 180 m Tiefe. (Sommerlad). ib. 3.

8. Fichtelgebirge. Grauer Thonschiefer des oberen Culms von Pressig bei Kronach. (Schwager). Gümbel. l. c. 283. Unlöslicher Rest 29,95 % mit 27,98 Kieselsäure.

9. Oestr. Schlesien. Blaugrüner Dachschiefer des Culms von Mohradorf bei Wigstadl. Sp. G. 2,78. Nikolić in Tschermak. Miner. Mitth. 1871. 107.

10. Schweiz. Eocäner Tafelschiefer von Elm, Glarus. Nach Abzug von 32,16 % Kalkkarbonat. Fr. Pfaff. Jahrb. Miner. 1881. I. 399.

11. Cambrischer Wetzschiefer (Coticule) von Viel-Salm. Sp. G. 3,22. (Pufahl). Renard. Mém. des savants étr. publ. par l'Acad. de Bruxelles. 1877. XLI. 18.

12. Cambrischer blassgelblicher Wetzschiefer von Recht. von der Marck. Verh. naturhist. Ver. pr. Rh. u. W. 1878. XXXV. 264.

13. Oberdevonischer Wetzschiefer von Steinach. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 290. Unlöslicher Rest 26,76 % mit 26,01 Kieselsäure.

Miner. 1880. II. 282. — [2]) Zirkel. Pogg. Ann. 1871. CXLIV. 320. — [3]) Mitscherlich fand im Dachschiefer von Mayen bis 30,54 % Quarz. Abhandl. Berl. Akad. 1865. 5. Er macht auf den häufigen Kupfergehalt der älteren Thonschiefer aufmerksam.

Weitere Analysen s. Roth. Gesteinsanalysen. 1861. 57 bis 66; Thonschiefer von Allrode, Harz, Kayser, Zs. geol. Ges. XXII. 119. No. 3 und vom Mittelkopf ib. 137. No. XI.

Liegt auch die Hauptverbreitung der Thonschiefer in den paläozoischen Formationen, so treten sie doch auch in den jüngeren Formationen (Lias bis Eocän) auf.

Fundorte.

Sachsen. In der oberen Phyllitformation des Erzgebirges fand M. Schröder (Sect. Zwota. 1884. 8.) Chloritoidphyllite bei Hetzschen unfern Marktneukirchen, am Westabhang des Grünbergs und im Quittenbachthal. Es fehlt jeder Zusammenhang mit Eruptivgesteinen und Contaktveränderungen. Beck (Sect. Elster 1885. 16.) fand unregelmässig umschriebene Chloritoidphyllite nordwestlich von Wernitzgrün.

Sachsen, Thüringen, Frankenwald. Die cambrischen Thonschiefer sind graue oder graugrüne, zuweilen violettgraue, graurothe, schwärzliche, aus Quarz, glimmerig-chloritischem und feldspathigem Antheil bestehende Gesteine mit zahlreichen Lagen, Linsen und Schmitzen von quarzitischer Beschaffenheit. U. d. M. sieht man noch Rutil, Turmalin, Eisenerz und kohlige Theilchen. Hie und da treten quarzreiche, dickbankige Schiefer auf, deren Quarzgehalt gleichmässig vertheilt ist, sogenannte „graugrüne Grauwacke." Die Thonschiefer enthalten vereinzelte Einlagerungen chloritreicher, schieferiger Gesteine und massiger Partieen, welche aus einem körnigen Gemenge von Hornblende, Titaneisen und wenig Feldspath bestehen (Sect. Auerbach-Lengenfeld). Auf Sect. Kirchberg finden sich Gesteine ein, welche Hornblende, aus dieser entstandenen Chlorit, etwas Apatit und Titaneisen führen und im Liegenden in fast reinen Chloritschiefer übergehen. — Den untersilurischen, meist dunkelgrauen, zuweilen rothgefärbten Thonschiefer Ostthüringens durchsetzen vereinzelte, sekundäre, silberweisse Glimmerblättchen nach allen Richtungen und sind auf den Schichtungs- und Schieferungsflächen zahlreicher. Eine höchstens 1,5 m mächtige, dickschieferige Thuringit-Schicht ist mit grünem Thuringit ($4\,RO + R^2O^3 + 3\,SiO^2 + 4\,aq$, $RO = FeO\,(MgO)$; $R^2O^3 = Al^2O^3 + Fe^2O^3$) imprägnirt oder mit concentrischschaligen Thuringitkörnern erfüllt. Bisweilen ist der Thuringit mit Magneteisenoktaëdern gemischt oder sekundär in Rotheisen umgewandelt. Im Unterdevon treten Kalkknotenschiefer auf, deren Kalk von Pteropoden (Tentaculiten) abstammt. Die oberdevonischen, glimmerarmen, grauen, durch Verwitterung lehmfarbigen, häufig von Haus aus rothen und violetten Schiefer verlaufen durch parallelfleckige Schiefer in Kalkknotenschiefer und endlich in Knotenkalke. Die meist mittelgrauen bis schwarzgrauen, fast matten, glimmerreichen Thonschiefer des unteren Culms sind oft transversal geschiefert. Liebe. Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens 1884. 4—27. — Bei Ebersdorf, Ostthüringen, entstehen durch Beimengung zahlreicher bis hirsekorngrosser Quarzkörner in bestimmten Lagen sandige, gebänderte Schiefer, welche den Uebergang in Grauwacken vermitteln. Auch Adinolschiefer wechsellagern

mit Thonschiefern und Grauwacken. Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. 309.

Nassau. Weilburg, Diez, Dillenburg, Limburg u. s. w. Die oberdevonischen Cypridinenschiefer sind grünlich, plattig, kalkreich, verlieren bei Verwitterung ihren Kalkgehalt und werden gelb. Ueber ihnen folgen rothe Thonschiefer, welche nach oben platte Kalkknollen aufnehmen. G. und F. Saudberger. Versteinerungen d. rhein. Schichtensystems in Nassau. 1850—56. 508.

Fichtelgebirge. Während die ältesten cambrischen Thonchiefer glimmerglänzend sind (Flimmerschiefer), zeigen die jüngeren cambrischen Schiefer (dahin Wallendorf, Analyse No. 1) meist lichtgrünliche bis grauliche Färbung.

Die Hauptmasse der Silur-, Devon- und Culmschiefer besitzt erdigthoniges Ansehen, meist schmutzig graue, bisweilen rothe Färbung, geringe Spaltbarkeit und matten Schimmer. Die silurischen, bei Verwitterung oberflächlich dunkelbraun sich färbenden „Lederschiefer“ zerbröckeln in kleine, nicht sehr dünne Schollen. Die abfärbenden, intensiv schwarzen, kohlereichen „Schwärzschiefer“ (typisch im Silur) verlaufen in thonige Kieselschiefer oder enthalten Schwefelkies und Faserquarz, oder nehmen soviel kohlige Theile auf, dass sie bei Pochen und Schlämmen „schwarze Kreide“ liefern. „Schäckschiefer“ zeigen dunklere und hellere Flecken. Die an Karbonaten von Kalk, Magnesia, Eisen- und Manganoxydul reichen Cypridinenschiefer werden bei Verwitterung oft gelblichbraun oder roth. Der untersilurische Thuringitschiefer ist reich an Magneteisen. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 274.

Harz. Oberes Unterdevon. In den Wieder Schiefern treten örtlich intensiv rothe oder grüne, glänzende, von chloritführenden Quarztrümern durchschwärmte Schiefer (Buntschieferzone) auf. A. von Groddeck. Abriss der Geologie des Harzes. 1883. 31. — Die blaugrauen, oberdevonischen Goslarer Schiefer, welche ihre Ausbildung als Dachschiefer der transversalen Schieferung verdanken, enthalten oft Schwefelkiesknollen und rundliche, glatte Grauwackenstücke (von concentrischen Schieferlagen eingehüllt); die Klüfte sind mit Quarz und Kalkspath erfüllt und führen (Rathschieferbruch bei Goslar) Schwefel- und Kupferkies. ib. 97. — Die milden Posidonomyenschiefer des Culms (Ockerthal, Lautenthal, Hutthal) sind frisch schwärzlich- oder bläulichgrau, bei beginnender Verwitterung graugrün oder gelblichgrau und zerfallen leicht in kleine stängliche Stückchen. Auf Klüften finden sich dünne Häutchen von Eisenoxydhydrat, auch Kalkspath oder Spatheisen; Quarzadern sind häufig. Der Thonschiefer schliesst Lagen von Grauwackenschiefern und Kalklager ein. ib. 110.

Asturien. Die cambrischen Thonschiefer, u. d. M. aus Quarz, weissem Glimmer, Chlorit, Graphit, wenig Turmalin und Rutil bestehend, heissen Phyllite, wenn sie dünnschieferiger sind. Sie enthalten dann mehr weissen Glimmer, mehr Turmalin und Rutil, oft Eisenglanz, selten Plagioklas. In den quarzitischen Thonschiefern ist Eisenkies häufig. Barrois. cf. Jahrb. Miner. 1883. II. 39.

Cambrische Ottrelithgesteine der Ardennen.

In den Ottrelithgesteinen der Ardennen von Ottré und Viel-Salm bilden Ottrelith, Quarz, Sericit, Chlorit, Spessartin, Magneteisen, Eisenglimmer, Rutil,

Turmalin, Apatit und Zirkon die Gemengtheile. In den Ottrelithschiefern treten neben Ottrelith und Quarz in sehr wechselnder Menge Sericit und Chlorit auf; durch Zutritt von Granat gehen daraus die Granat-Ottrelithschiefer hervor. Die dunklen, fast schwarzen Magnetit-Ottrelithschiefer bestehen aus Quarz, Sericit, Magneteisen, Eisenglimmer, Ottrelith als wesentlichen, Turmalin und Rutil als unwesentlichen Gemengtheilen.

Die hell- bis dunkelgrauen, einen Stich ins Grünliche zeigenden Ottrelithschiefer enthalten als Hauptmasse in der verbreiteten Abänderung etwa zu gleichen Theilen Sericit und Quarz, ferner Chlorit, Rutil (selten als Einschluss im Ottrelith), Turmalin, Magneteisen, etwas Apatit, spärlich Zirkon. Ottrelith (mit Quarzeinschlüssen) tritt nur als Einsprengling auf. L. van Werveke. Jahrb. Miner. 1880. II. 281 und 1885. I. 228. — Der ziemlich dunkelfarbige, blauschwarze, härtere, wenig blättrige Ottrelithschiefer vom Berge l'Enveloppe, NO. von Monthermé, enthält neben $^1/_4$ mm grossen Ottrelithblättchen Sericit, Chlorit, Titaneisen, Quarz, Rutil, Turmalin, Granat, Apatit und kohlige Substanz. Renard. Bull. du Musée roy. d'hist. nat. de Belgique. 1884. III. 231.

Ardennen. Cambrischer, braunvioletter, eisenglanzführender Thonschiefer von Viel-Salm, welcher Wetzschiefer (s. Analyse No. 11) eingelagert enthält. Sericit, Quarz, Chlorit, Rutil, Turmalin, Mangangranat (Spessartin), kohlige Substanz und färbender Eisenglanz bilden den Schiefer, in welchem accessorisch Schwefelkies, Wawellit, Quarzadern vorkommen (s. Analyse No. 2). Renard. Bull. du musée royal d'hist. natur. de Belgique 1882. I. 31. — Der grünlichgraue, magneteisenhaltige Thonschiefer von Rimogne enthält neben Sericit, Chlorit[1]), Quarz, Magneteisen (4,50%) noch Rutil (2,28% Titansäure), Turmalin, Eisenglanz, Apatit, Brauneisen, Kohle. Die feingefältelten Schieferblättchen sind mit Magnetitknötchen besetzt, welche, z. Th. als Kern Pyrit enthaltend, von körnigem Quarz und Chlorit begrenzt werden. Dies Gestein wechsellagert mit blaugrauen, magnetitfreien, fast ebenso zusammengesetzten Dachschiefern und mit Quarziten. Renard. l. c. 1883. 16 und II. 148; Cohen und Geinitz. Jahrb. Miner. 1882. II. 68; Klement in Tschermak. Miner. Mitth. 1886. (2.) VIII. 4. — Violetter Dachschiefer von Fumay (Einlagerungen in einer mächtigen Folge von grünen und weissen Quarziten und grünlich grauen Schiefern. Gosselet. Jahrb. Miner. 1884. I. 91). Quarz, Sericit, Chlorit, Eisenglanz (6,63% Eisenoxyd im Gestein) mit Rutil, Turmalin, Zirkon, Apatit und Kalkspath. In den grünen Partieen des violetten Schiefers, welche aus letzteren hervorgegangen ovale Flecken oder Zonen bilden, fehlt Eisenglanz oder tritt zurück (im Gestein 2,72% Eisenoxyd), Quarz ist reichlicher vorhanden. Renard. l. c. 25 und 30; Klement. l. c. 6. Gosselet. l. c. 92.

Luxemburg. Kauterbach. Der unterdevonische Thonschiefer hinterlässt bei Behandlung mit Salzsäure und Flusssäure Rutil, Turmalin, Zirkon. van Werveke. Jahrb. Miner. 1881. I. 178.

Ardennen. Die unterdevonischen, grünlichen, eisenglanzhaltigen, quarzigen Thonschiefer (Quartzophyllades oligistifères) von Braux bestehen aus Lagen von

[1]) Die frühere Bezeichnung Chloritoid hat Renard, l. c. 1883. II. 145, durch Chlorit ersetzt.

körnigem Quarz und aus Membranen von hellem Glimmer; die letzteren bedingen die gute Spaltbarkeit in 1 bis 2 cm dicke Platten. Auf den Fugen sieht man Eisenoxyddendriten. v. Lasaulx. Verhandl. d. naturhist. Vereins preuss. Rheinl. u. Westf. 1883. XL. Correspondenzbl. 116.

Cornwall. Ueber Killas s. A. Phillips. Phil. Mag. 1871. 87—107 und Jahrb. Miner. 1871. 521.

Eocäne Thonschiefer. Im Eocän, z. Th. auch in der Kreideformation tritt am Nordrand der Alpen, in den Karpathen, im Apennin, in Istrien, Dalmatien, Bosnien, im Kaukasus dunkelgrauer bis schwarzer, meist nicht bedeutend fester, bisweilen (Glarus, Niesen, Savoyen) als Dachschiefer ausgebildeter Schiefer auf (Flysch), welcher fast nur aus feingeschlämmtem Material besteht. Bei Elm, Glarus, enthält der Tafelschiefer Tiefseefische und viel Kalkkarbonat (s. Analyse 10). Studer. Geol. d. Schweiz 1853. II. 111; Th. Fuchs. Jahrb. Miner. Blgbd. 1883. II. 535.

Taunusgesteine, Porphyroide, Adinolen.

Bietet schon die Darstellung der Thonschiefer grosse Schwierigkeit, so ist diese gering im Vergleich mit dem Capitel, das von Taunusgesteinen, Porphyroiden und Adinolen handelt. Nicht nur gehen die Ansichten der Beobachter weit auseinander, sondern auch in den Beschreibungen und Darstellungen sind für das Verständniss so viele Fussangeln vorhanden, dass ich das Folgende nur mit grossem Vorbehalt und dem Bewusstsein des Fragmentarischen gebe. Sicher ist, wie Lossen[1]) zuerst aussprach, dass, unabhängig von allen Eruptivgesteinen und ihrer Contaktwirkung, Gesteine auftreten, welche von Contaktgesteinen petrographisch nicht unterschieden werden können. Ob nun diese Gesteine eruptiv sind, ob sie den krystallinischen Schiefern angehören, ob sie durch „Regional-Metamorphismus" oder „Dislokations-Metamorphismus"[2]) verändert, ob sie überhaupt verändert sind, darüber gehen im einzelnen Falle die Meinungen weit auseinander. Mit der Aufführung an dieser Stelle spreche ich keinerlei Meinung über Zugehörigkeit aus.

Taunusgesteine.

Als Unterlage des Devons treten von Homburg vor der Höhe bis zum Hahnenbach bei Kirn, im Taunus und Soonwald, die von C. Koch in eine untere ältere und eine obere jüngere Abtheilung geschiedenen Taunusgesteine auf. Die untere Abtheilung enthält Sericitgneisse, Hornblende-, Glimmer- und bunte Sericitschiefer, die obere Taunusphyllite und Quarzite der Taunusphyllite[3]).

Die Sericitgneisse führen neben Quarz, Feldspath (z. Th. Orthoklas; z. Th. Albit[4]), Sericit accessorisch Magnet- und Titaneisen, Glimmer, Turmalin, Granat, auch wohl Hämatit, Rutil[5]). Vergl. Analysen 6, 7, 8, 9, 10. Der Horn-

[1]) Zs. geol. Ges. 1869. XXI. 321 und 1872. XXIV. 739. — [2]) Lossen. ib. 1875. XXVII. 970. — [3]) Nach H. von Dechen, Rheinprovinz. 1884. II. 55. — [4]) Lossen. Zs. geol. Ges. 1867. XIX. 559 und 1878. XXX. 370. — [5]) Aus einem flaserigen Gestein der Sericitgneisslinse zwischen Spall und Argenschwand, Soonwald, analysirte Götz (Jahrb. Miner. 1881. I. 178) die Rutilnädelchen.

blendesericitschiefer, ein sehr fein krystalliner Schiefer, enthält noch Quarz, Magneteisen, auch Chloritoid[1]), Kalkspath, Biotit, Hämatit, Axinit; auf Klüften des dunkelgrünen Gesteins[2]) finden sich Quarz, Chloritoidfasern, Albit- und Epidotkryställchen. In anderen derartigen Schiefern spielt der Sericit, wenn überhaupt vorhanden, keine wesentliche Rolle, während neben Hornblende Albit und Epidot deutlich hervortreten[3]). s. Analyse 11. Der Glimmersericitschiefer enthält Quarz, Muscovit, Sericit, dem Chloritoid ähnliches Mineral, auch wohl Feldspath; der bunte Sericitschiefer ist reich an Hämatit. Im Sericitschiefer um Wiesbaden und Naurod fand Thürach (l. c. 14) Zirkon (mit Einschlüssen von Apatit).

Analysen von Taunusgesteinen und Porphyroiden.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Sonstiges	Wasser	Summa
1.	77,19	11,65	—	0,92	Spur	0,11	0,21	0,24	9,16	FeS^2 0,18 P^2O^5 0,14	0,70	100,50
2.	75,7	13,5	0,5	1,7	Spur	0,2	0,7	2,4	5,3	TiO^2 Spur P^2O^5 Spur	0,9 a)	100,9
3.	78,66	9,04	2,21	1,98	—	0,36	0,30	5,50	0,63	TiO^2 0,11 CO^2 0,11 SO^3 0,56 CH^4 0,08	0,61	100,15
4.	78,60	10,73	0,80	1,03	—	1,47	0,32	2,04	1,87	—	2,03	98,89
5.	83,32	8,38	0,10	0,29	—	0,02	0,07	0,66	5,75	P^2O^5 0,06 SO^3 0,10	0,61	99,36
6.	74,99	11,77	2,22	0,76	—	0,18	0,53	4,24	4,49	CO^2 0,02 P^2O^5 0,09 TiO^2 0,56	0,46	100,31
7.	77,08	11,50	0,39	0,82	—	0,05	0,11	0,87	7,97	TiO^2 0,26 CO^2 0,07 SO^3 0,13 P^2O^5 0,05	0,47	99,77
8.	66,42	16,76	1,22	0,62	—	0,37	0,32	1,26	12,55	TiO^2 0,05 SO^3 0,71 CO^2 0,03	1,05	101,36
9.	73,97	14,72	1,46	0,78	—	0,57	0,22	3,45	3,49	TiO^2 0,11 P^2O^5 0,27 SO^3 0,09	1,10	100,23
10.	56,58	22,21	3,23	2,42	—	0,19	0,88	4,33	6,40	SO^3 0,06 P^2O^5 0,09 CO^2 0,07	3,07	99,53
11.	56,39	15,12	7,04	3,01	—	3,86	2,87	7,49	0,75	TiO^2 0,81 P^2O^5 0,45 SO_3 0,11 CO^2 0,05	2,11	100,06

a) Glühverlust.

[1]) v. d. Marck. Verhandl. naturhist. Ver. Rh. Westf. 1878. 260. — [2]) C. Koch. Bl. Königstein 1880; C. Schmidt. Zs. Kryst. 1886. II. 597. — [3]) Lossen. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1884. 535.

1. Thüringen. Lichtröthliches Porphyroid. Bärentiegel, Schwarzathal. Sp. G. $2{,}_{649}$. (Schür). Lossen. Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. 1883. No. 9. 156.
2. Thüringen. Porphyroid. Häderbachthal bei Sitzendorf. Sp. G. $2{,}_{64}$. Kraus. Jahrb. Miner. 1885. II. 49.
3. Harz. Spielbachthal bei Elend. In pechschwarzer, etwas fettglänzender, dichter, splitteriger, quarzharter, schmelzbarer, völlig flaserfreier Adinol-Grundmasse liegen wasserklare Albitkryställchen (und Quarz). (Pufahl). Lossen. Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 441.
4. Harz. Schreckensthal zwischen Treseburg und Altenbrak. Albitquarzporphyroid. Sp. G. $2{,}_{688}$. (Wichmann). Lossen. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1880. 21.
5. Harz. Brauneweg bei Rübeland. Sp. G. $2{,}_{626}$. Durch sericitähnliche Substanz geflasertes Orthoklas-Quarz-Porphyroid. (Kinkeldey). Lossen. ib. Die Schwefelsäure ist auf Schwefelkies zu verrechnen.
6. Taunus. Porphyroidischer Sericitgneiss von Hellestein bei Ruppertshain, mit Orthoklas und Albit. Sp. G. $2{,}_{709}$. (Starck). Lossen. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1884. 534.
7. Taunus. Körnigflaseriger Sericitgneiss (C. Koch) des Distriktes Burg bei Rambach. Sp. G. $2{,}_{603}$. (Pufahl). Lossen. ib.
8. Taunus. Kaum sericitisches Porphyrgestein unterhalb des Bahnhofes Rüdesheim. Sp. G. $2{,}_{56}$. (Hampe). Lossen. ib.
9. Taunus. Quarzreicher Sericitadinolschiefer von Stromberg (dichter Sericitgneiss). (Pufahl). Lossen. ib. (cf. Zs. geol. Ges. 1867. XIX. 573.)
10. Taunus. „Quarzarmer, albitischer, chloritischer Sericitgneiss“ von Winterburg gegen Winterbach zu. Sp. G. $2{,}_{76}$. (Ewald). Lossen. l. c. (cf. Zs. geol. Ges. 1867. XIX. 576).
11. Taunus. Epidothaltiger Sericithornblendeschiefer mit Hornblende, Epidot, Albit, wenig Sericit. Sp. G. $2{,}_{788}$. (Pufahl). Lossen. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1884. 535.

Von den jüngeren Taunusgesteinen ist der graue Taunusphyllit ein sericitisch glänzender Thonschiefer, z. Th. mit Eisenkies und Kalkschieferschichten; der körnige Taunusphyllit zeigt u. d. M. Rutil, (Turmalin?), Magneteisen, Hämatit. Als oberstes Glied stellt sich der bunte Taunusphyllit ein, ein rother, glänzender Schiefer mit grüngrauen und gelblichen Zwischenlagen, in welchem der Quarzit der Taunusphyllite (s. bei Quarzit) auftritt. Wo der bunte Phyllit weniger zerklüftet, fester als gewöhnlich und gradflächiger ist, bildet er rothe oder graurothe Dachschiefer. Thürach (l. c. 14) fand in diesen Thonschiefern von Bingerbrück und vom Rheinstein häufig Zirkon, auch Rutil und Turmalin[1]).

Weitere Analysen von Taunusgesteinen in Roth Gesteinsanalysen 1861. 60.

[1]) Zirkel giebt schon 1875 (Jahrb. Miner. 628) Turmalin „in den hangendsten Schiefern der Taunusgruppe“ an. Vgl. v. Dechen l. c. 63.

Porphyroide.

Lossen „glaubt den Beweis geliefert zu haben, dass die von ihm beschriebenen, porphyrartigen, schieferigen, flaserigen und massigen Gesteine des Harzes, sowohl die im Diabascontakt als die davon unabhängigen, der sauren Reihe der krystallinischen Schiefer angehören, und ordnet sie zwischen Hälleflinta und Gneiss unter dem Namen Porphyroid ein“[1]). Später sind ihm die Porphyroide „flaserige, mit porphyrähnlicher Struktur ausgestattete Sedimente“[2]), und die Porphyroide des Harzes sind „abnormale Schichtglieder des hercynischen Schiefergebirges, welche sowohl innerhalb als ausserhalb der Granit-Contaktzonen auftreten“[3]). Die Harzporphyroide stehen in bedeutungsvoller Beziehung zu den Primärtrümern, welche das von den Porphyroid-Lagern durchschwärmte Gebiet gangförmig durchsetzen. Primärtrümer oder Durchwachsungstrümer sind solche Trümer, deren Ausfüllung nachweislich zu derselben Zeit wie die Verfestigung des Gesteins erfolgt ist; sie stellen mithin nur auf Spalten erfolgte, reine Ausscheidungen dar von Substanzen, welche dem Schichtenkörper selbst angehören, im Gegensatz zu den Sekundär- oder Gangtrümern, welche Ausheilungen von Rissen oder Spalten durch das feste Gestein bedeuten. Zwischen den grösseren Sericit-Porphyroid-Ausscheidungen, die den Anschein selbstständiger Schichtenglieder gewinnen, und den kleinsten Lenticularausscheidungen von Quarz und Feldspath (sowie den kleinsten Sericitflecken) im blauschwarzen Thonschiefer von Friedrichsbrunn bis Treseburg und gegen Altenbrak hin besteht ein wesentlicher Unterschied nicht; andererseits verlaufen diese kleinen Lenticularmassen in unregelmässige Nester, capillar endende Netzadern und in schärfer begrenzte Quertrümer, welche die Streichrichtung und Fältelung oder Transversalstruktur der Schiefer nahezu rechtwinklig schneiden[4]).

Im Harz ist demnach Porphyroid nur eine petrographische, nicht eine geologische Bezeichnung. Hier wird nur von solchen Porphyroiden die Rede sein, welche als ausserhalb des Contaktes auftretend beschrieben werden.

Harz. Die Porphyroide bilden bald geringfügige Lentikularmassen zwischen den Schieferblättern, bald setzen sie ansehnliche Klippenreihen zusammen (Winde, Langenberg). Bald sind es völlig flaserfreie, graue bis schwarze, dichte Adinolmassen mit Albitkryställchen und Quarzkörnern (Spielbachthal bei Elend, (s. Analyse 3); Gläsenberg bei Heimburg; Forstort Winde); bald durch eine sericitähnliche Substanz geflaserte Orthoklasquarzporphyroide (Brauneweg oberhalb Rübeland (s. Analyse 5); bald Albitquarzporphyroide (Schreckensthal zwischen Treseburg und Altenbrak (s. Analyse 4). (Ueber das letztere Gestein und das von Brauneweg s. auch Lossen in Zs. geol. Ges. 1869. XXI. 316). Breccienähnliche Porphyroide vom Obergläsenberg und Langenberg enthalten bald einzelne Feldspath- und Quarzkörner, bald vorzugsweise röthliche, grauliche oder weissliche Porphyroidgrundmasse mit Einsprenglingen, fleck-, ballen- oder trumartig in dunkler (Thonschiefer-, Kieselschiefer- oder auch Grauwackenmasse eingeschlossen. Lossen. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1880. 20. — Das

[1]) Zs. geol. Ges. 1869. XXI. 329. — [2]) ib. 1874. XXVI. 892. — [3]) ib. 1875. XXVII. 967. — [4]) ib. 969.

Porphyroid des Schäbenholzes unfern Elbingerode im oberen Wieder Schiefer zeichnet sich durch kleine, blaue Schieferflasern und vorwiegende Feldspathausscheidungen zwischen dem gelbgrünlichen Sericit aus. Lossen. ib. und Zs. geol. Ges. 1869. XXI. 319.

Fichtelgebirge. Aus den cambrischen Knotenquarziten bei Schmiedefeld, Reichmannsdorf u. s. w. entwickeln sich durch Aufnahme von Orthoklas sogenannte Porphyroide (Gneissquarzite). Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 421 und 432.

Thüringer Wald. Bei Langenbach, oberes Schwarzathal, besteht das Porphyroid des cambrischen Thonschiefers (mit Zwischenmitteln von Quarzit und Thonschiefer) aus dichter felsitähnlicher Masse, Quarz, Feldspath und einem sericitischen Mineral. Wenn das Letztere vorwaltet, so entsteht ein schieferiges Flaserporphyroid; das sericitische Mineral bildet z. Th. auch dünne Zwischenlagen. Quarz kommt auch in Primärtrümern vor. Loretz. Jahrb. pr. geol. Landesanst. f. 1881. 230. — Bei dem Jagdschirm, an der Nordostseite des Wurzelberges, findet sich im Quarzit des cambrischen Thonschiefers Flaserporphyroid, in dessen Hauptmasse, einem ölgrünen oder gelblichen Schiefer, Quarz und Feldspath eingewachsen sind. ib. 231. Bei Reichenbach, Katzethal, entsteht durch die körnigflaserige Struktur Aehnlichkeit mit Sericitgneiss. Am Bärentiegel, Katzethal, giebt dem Porphyroid des Quarzites die blaugraue oder röthliche felsitische Grundmasse mit zahlreichen Quarzkörnern, wenig Feldspath und Sericit das Ansehen eines Felsitporphyrs. (s. Analyse 1.) Das Gestein führt hie und da Schwefelkies. Am oberen Ende finden sich Breccienbildung und Quarzbrocken verkittet durch felsitische Masse oder felsitische Brocken durch eben solche Masse verbunden, ib. 232 und 233. Weiter aufwärts im Katzethal, an der Nord- und Nordostseite des Lindigkopfes und gegenüber, wechsellagern flaserige und flaserig körnige Sericitporphyroide (deren dunkle Färbung von Magneteisen herzurühren scheint) mit Quarzit und Thonschiefer. ib. 234. Lossen (Sitzungsber. d. Ges. naturforschender Freunde zu Berlin. 1883. No. 9. p. 159) neigt dazu, „die massigeren Kerne der Porphyroide des Thüringer Waldes für mehr weniger metamorphosirte alte Eruptivgesteine anzusehen.“

Rheinprovinz. Die devonischen Porphyroidschiefer (Klingenmühle, Bl. Usingen; Mauloff, Bl. Feldberg; Niederneisen, Bl. Limburg u. s. w.) sind mehr oder weniger schieferige, phyllitisch aussehende, streifige, bisweilen flaserige Gesteine, welche in sericitischer Grundmasse zahlreiche, oft kaolinisirte Feldspäthe, schwarze Schieferflasern, seltner Quarzkörner und wohl sekundäre Kalkspathkörnchen enthalten. Nach E. Kayser (Jahrb. pr. geol. Landesanst. f. 1885. LVII.) gehören hierher auch die Aviculaschiefer von Singhofen. C. Koch und E. Kayser. 1886. — Streng (Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 734) erwähnt Schieferporphyroide mit Abdrücken von Petrefakten aus der Umgegend des Hausberges im östlichen Taunus.

Steiermark. Im Unterkarbon der Würmalp begleiten Porphyroide die Pflanzen führenden Graphite als Liegendes und Hangendes. Der „Phyllitgneiss“

besteht aus Mikroklin, Orthoklas, Quarz, Muscovit und Turmalin. Zwischen die Phyllitgneisse sind, abgesehen von der gering mächtigen, Pflanzen führenden Schicht, Gesteine eingelagert vom Habitus graphitischer Quarzphyllite, welche, nach dem constanten Gehalt an Chloritoid, als Chloritoidschiefer bezeichet werden. Sie enthalten neben vorwaltendem Quarz noch Rutil, Zirkon, organische Substanz, etwas asbestartiges Mineral. Der die Pflanzen enthaltende graphitische Glimmer-Chloritoidschiefer enthält noch Quarz, organische Substanz, ein asbestartiges Mineral und Rutil. Stur und H. von Foullon. Jahrb. geol. Reichsanst. 1883. XXXIII. 191. und 213.

Ardennen. Im Cambrium zwischen Revin und Deville und bei Rimognes treten Gesteine auf, welche man bald als Porphyroide, bald als Eruptivgesteine aufgefasst hat.

In einer aus Quarz, Feldspath, reichlichem Biotit, Sericit, Chlorit, Chloritoid, Rutil bestehenden Grundmasse liegen rundliche Orthoklase, z. Th. mit Plagioklashülle, Plagioklase und bläuliche Quarzkörner. Die Orthoklase werden von Rissen durchsetzt, welche rechtwinklig zur Schieferung stehen und mit Quarz erfüllt sind. Bisweilen (wie an den Rochers de N. D. de Meuse) liegen unter dem Porphyroid und dieses vom Schiefer trennend schieferige Amphibolite, z. Th. mit Chlorit. Sie enthalten Hornblende, Quarz (welchem Epidot, Asbest, Titaneisen, Kalkspath, selten Apatit und Sphen eingewachsen ist), Epidot, Magnetkies, selten Feldspath. de la Vallée Poussin und Renard. Zs. geol. Ges. 1876. XXVIII. 750. Nach A. von Lasaulx (Correspbl. naturhist. Ver. f. Rh. und W. 1883. 129) sind die Porphyroide echte Felsitporphyre mit z. Th. flaseriger, gneissartiger Umformung, die Amphibolite Diorite mit theilweiser schieferiger Umbildung. Auf dem Plateau der Ardennen bei les Buttés und in Franc-Bois von Willerzie fand von Lasaulx (Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn 1884. 159.) Porphyroide, welche nach ihm aus Felsitporphyren durch mechanische Pressung und Schieferung entstanden. Ueber die Ansichten von Gosselet, Renard, Potier, Barrois, de Rouville, van den Broeck vergl. Bull. géol. 1883. (3.) XI. 649—668.

Adinole.

Bezeichnet man mit Adinole, analog dem Felsit, ein dichtes Gemenge von Albit und Quarz[1]), so kommt Adinole, von Kieselschiefer begleitet, namentlich im Culm des Harzes, von Nassau, Hessen und Westfalen vor. Als Fundorte nennt von Groddeck im Harz:[2]) Lerbacher Hüttenteich, Hengstrücken bei Osterode, Höhe des Clausberges, Heidelbeerköpfe, Schwarzenberg, Ifenkopf, Eichelnberg bei Riefensbeek, an den Giersköpfen, am Wienthalskopf, Krumme Waagen, Kleiner Breitenberg, Nasseweg, Teufelsecke unterhalb Lautenthal, Kieselschiefer-

[1]) Von Hausmann (Mineralogie. 1847. I. 654) und von Lossen (Zs. geol. Ges. 1867. XIX. 572 und später) in demselben Sinne gebraucht. — [2]) Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 432. cf. Lossen ib. 1869. XXI. 290 und XXIV. 739. Das Lerbacher Gestein, in welchem rothe und grüne Lagen wechsellagern, wurde früher als Bandjaspis bezeichnet. Vgl. auch F. Wunderlich. Beitrag zur Kenntniss der Kieselschiefer, Adinolen u. s. w. Mitth. des Berg- und Hüttenmännischen Vereins Maja. N. F. Heft II. 1880.

bruch am Bielstein und im Dölbethal bei Lautenthal, am grossen Trogthaler Berg. Das dichte, rothe, grüne, graue, v. d. L. schmelzbare Gestein hat einen matten jaspisartigen Bruch und zeichnet sich durch seinen hohen, 4—10% betragenden Natrongehalt aus, während die Kalimenge nur in Analyse 1a 2,40% erreicht. Das Gestein, welches parallelepipedisch zerklüftet und sich bei der Verwitterung mit schneeweisser Rinde bedeckt, wechsellagert bei Lerbach mit grünlichen Lagen (s. Analyse 1a), in welchen ein sericitähnliches Mineral auftritt. Gesteine mit Grundmasse aus Adinole, mit Albitkryställchen und Quarzkörnern sind p. 595 unter den Porphyroiden aufgeführt.

	1	1a	2	2a	3	4	5	6	7	8
SiO^2	71,60	73,43	76,43	56,84	76,27	68,49	76,34	76,18	70,19	65,49
TiO^2	—	0,40	0,08	0,06	0,19	0,11	0,02	0,12	0,01	—
Al^2O^3	14,75	8,61	6,94	5,16	13,79	15,70	9,49	15,01	14,60	20,65
Fe^2O^3	1,41	1,71	0,03	0,02	1,57	3,33	1,82	0,80	1,20	0,51
FeO	—	1,86	2,02	1,50	0,44	0,07	2,26	1,20	0,82	0,36
MnO	Spur	—	3,23	2,40	0,31	Spur	0,83	Spur	Spur	1,30
MgO	Spur	1,31	1,22	0,91	0,18	1,12	0,61	0,56	1,01	0,81
CaO	1,06	0,36	1,97	15,71	1,21	2,30	0,89	1,91	3,45	0,81
Na^2O	10,06	6,56	5,76	4,28	5,12	6,41	6,33	4,32	7,43	8,19
K^2O	0,32	2,40	1,47	1,09	0,29	1,20	1,85	1,45	1,86	1,53
$BaOSO^3$	—	—	—	—	0,56	—	—	—	—	—
P^2O^5	—	0,11	0,13	0,10	Spur	0,21	Spur	0,19	0,20	—
CO^2	—	—	—	11,19	0,19	—	Spur	—	—	—
Wasser	—	3,15	0,72	0,54	2,34	2,44	0,73	1,33	1,45	1,11
CH^4	—	0,09	Spur	Spur	Spur	—	—	—	—	—
	99,20	99,99	100	99,80	102,46	101,38	101,17	103,07	102,22	100,76
sp. G.	2,617—40	2,646	—	2,68	2,74	2,65	2,71	2,74	2,96	2,536

1. Hausmann. Miner. I. 654. Schnedermann. Rothe Adinole von Lerbach, wechsellagert mit grünlichen Lagen 1a.

1a Lossen. Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 443. (Pufahl.) Grünliche Lagen des Lerbacher „Bandschiefers". Mit grünlichem flaserigem Mineral, Sericit oder einem ähnlichen Glimmermineral.

2—7. v. Groddeck. Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 434. Wunderlich.

2. Gestein vom Hüttenteich bei Lerbach. Dünne Lagen grünlicher und röthlicher Adinole schichtenförmig mit grauem krystallinischem Kalkstein wechselnd, ohne Kalkkarbonat berechnet. Mit Kalkkarbonat = 2a.
3. Hellfleischrothe Adinole von der Teufelsecke bei Lautenthal.
4. Grünlichgraue Adinole mit fleischrothen Partieen, ebendaher.
5. Hellgrüne, chrysoprasähnliche Adinole, ebendaher.
6. Graublaue Adinole, Dölbethal bei Lautenthal.
7. Graublaue Adinole vom Bielstein bei Lautenthal.

8. Lossen. Zs. geol. Ges. 1872. XXIV. 738. (Bülowius.) Roth, braun und grün gebänderte Adinole vom geistlichen Berg bei Herborn. Rothbraune, einzelne sehr kleine Quarze und Feldspath enthaltende Lagen analysirt.

Da Albit aus Orthoklas ausgelaugt und auf einer Unterlage von Eisenoxyd abgesetzt schon 1850 durch G. Rose[1]) beschrieben wurde, so ist der Absatz von Adinole chemisch betrachtet nicht ohne Analogon. Da jedoch das Vorhandensein von primärem Albit in diesem Falle vorausgesetzt wird, so erläutert er das stratigraphische Verhalten der Adinole in den Kieselschiefern nicht.

16. Sand.

In den losen, vorzugsweise aus zertrümmertem Quarz bestehenden Aggregaten, den Sanden, sind die an Grösse sehr wechselnden, höchstens jedoch erbsengrossen Quarzkörner eckig, scharfkantig oder mehr und weniger gerundet, gleich oder ungleich gross, wasserhell oder mattgeschliffen. Die wasserhelle oder weisse Färbung wird durch Ueberzug der Quarzkörner mit Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat und durch Beimengung der beiden letzteren Minerale gelb, braun bis roth; Glaukonit giebt blaugrüne, Ueberzug mit Manganoxyden braunschwarze, mit Kohle schwarze Färbung. Von den zahlreichen Beimengungen, welche je nach dem Ursprungsgestein und der Länge des Transportes stark wechseln, sind als häufig zu nennen: Feldspäthe, Glimmer[2]), Kaolin, Thon, Glaukonit, Kalkkarbonat, Augit, Hornblende, Magneteisen, Braunkohle, Quarzkiesel, Geschiebe verschiedener Gesteine (namentlich von Quarzit, Feuerstein, Hornstein, Kieselschiefer), lose Versteinerungen (darunter Knochen), Nadeln von Kieselschwämmen. Seltener sind Knollen von Alunit[3]), Aluminit[4]), Gyps und Schwefel[5]). Ueber Sande, die vorzugsweise aus Quarzkrystallen der verwitterten Felsitporphyre bestehen, siehe p. 604. Z. Th. nur mikroskopisch kommt neben dem vorwiegenden Quarz in den heute sich absetzenden marinen und fluviatilen (sowie in den älteren entsprechenden) Sanden eine Reihe verschiedener Mineralien vor, die als Nachweis für das Ursprungsgestein, sei es plutonisch oder sedimentär, dienen können. Ein Theil der Sande lässt sich nämlich aus Zerstörung von Sandsteinen herleiten. So enthalten die Sande des Mainthals welche ausserdem Anatas, Brookit, Apatit, Magneteisen, Kaliglimmer führen' erst von Würzburg ab, aus Stubensandstein stammend, Zirkon, Rutil, titanhaltiges Magneteisen, selten Turmalin und Granat[6]); erst unterhalb Aschaffenburg findet sich der aus Spessartgesteinen stammende Staurolith[7]) reichlich. Nach

[1]) Pogg. Ann. 1850. LXXX. 124. s. Bd. I p. 315. — [2]) Bisweilen so reichlich, dass man Glimmersande unterschieden hat. — [3]) H. Credner. Bennewitz bei Wurzen im unteroligocaenen Braunkohlensand. Zs. geol. Ges. 1878. XXX. 617. s. Bd. I p. 240. — [4]) Laspeyres. Zs. geol. Ges. 1872. XXIV. 306. Bei Halle a. S. s. Bd. I p. 239. — [5]) Der fast ganz aus feinen, rundlichen, wasserhellen Quarzkörnern bestehende, unter Braunkohlen liegende Sand von Roisdorf enthält Körnchen von Schwefel und durch Schwefel zusammengeklebte Sandnieren. Der Schwefel wird Absatz einer Schwefelquelle sein. Gurlt. Uebersicht des Tertiärbeckens des Niederrheins. 1872. 35. — [6]) Sandberger. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 194. — [7]) Thürach. Ueber das Vorkommen mikroskop. Zirkone und Titanmineralien in den Gesteinen. 1884. Separatabdruck 47. Der hauptsächlich aus Buntsandstein herrührende Sand der Kinzig enthält erst unterhalb Gelnhausen Staurolith; der Edersand bei Wildungen auch Titanit. ib.

R. Bréon enthält der Dünensand von der Pointe des Graves, Landes, Sapphir, Sphen, Andalusit; der Seesand der Ile de Groix, Bretagne, Glaukophan; der Seesand der Ile Olouat, Bretagne, Zinnstein[1]); der Seesand von Pesaro Magneteisen und viel rothen, an Eisenoxydul reichen Granat[2]); der Sand der tyrrhenischen Küste Zirkon, Augit, Olivin, Sanidin, titanhaltiges Magneteisen[3]), der Sand der Nehrung an der Walfischbai Epidot; der Meeressand in der Nähe der Vulkane und der vulkanischen Inseln die ausgewaschenen Gemengtheile der Laven (Olivin, Augit, Magneteisen u. s. w.) neben Bimssteinfragmenten.

Nach J. Brun[4]) enthält Saharasand im Mittel I, nach Thoulet[5]) Sand von Hasi-bel-Kebach bei Ouargla, algierische Sahara, II.

I Quarz und Thon 75,92 % (mindestens davon 70,57 % Quarz); 19,84 % Gyps (mit nur 4,15 % Wasser); 0,95 % Eisenoxydsulfat; 0,54 % Thonerdesulfat; 1,07 % Kalkkarbonat; 0,77 % Magnesiakarbonat; 0,77 % organische Substanz. Summa 99,86.

II Quarz 89,464 %; Feldspath 9,471 %; Kalkkarbonat und Thon 0,669 %; Silikate (Granat, Olivin, Hornblende, Augit) und Magnet- und Chromeisen 0,230 %; Chlornatrium und Chlorkalium 0,166 % = 100.

In der Oase von Souf, Algerien, kommen in dem gypsreichen Sande die pierres de Souf vor, d. h. Gypskrystalle, welche Sandkörner (bis 50 %) einschliessen (ähnlich wie die Kalkspäthe mit Sand bei Fontainebleau). Hie und da ist der Sand durch Gyps zu einem Sandstein verkittet. Die pierres de Souf liegen unmittelbar auf einem zerreiblichen, gelblichen Gypsgestein (pierre à plâtre), welches neben Gyps 4 % Kalkkarbonat und 23 % Kieselsäure enthält[6]). Auch im Sand der Nehrung der Walfischbai liegen vollständig mit Sand imprägnirte Gypskrystalle[7]).

Analysen von Sanden.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	Mn^3O^4	MgO	CaO	K^2O	Na^2O	CO^2	P^2O^5	Wasser
1.	99,55	0,33	Spur	—	—	0,08	—	—	—	—	0,02
2.	88,70	5,60		—	0,72	1,36	0,20	0,19	0,47	0,33	2,31
3.	97,00	0,50		—	Spur	0,82	0,92		—	—	—
4.	70,42	8,35	0,35	Spur	0,88	9,07	1,70	0,50	7,22	—	1,26
5.	96,50	1,78	0,45	0,36	0,05	0,26	0,37	0,33	—	0,07	0,34 a)
6.	93,65	3,04	0,41	0,03	0,08	0,17	1,83	0,34	—	0,08	0,37 a)
7.	95,26	1,87	0,48	—	0,66	0,59	0,92	0,49	0,40	—	0,24

a) Glühverlust.

[1]) Bull. soc. minér. de France. 1880. III. 55. — [2]) Pisani. Jahrb. Miner. 1866. 458. — [3]) Uzielli. Jahrb. Miner. 1877. 303. — [4]) Tschermak. Miner. Mitth. 1877. 222. Nach Thürach l. c. 48 ist im Saharasand Staurolith nicht selten. — [5]) Bull. geol. minér. de France. 1881. IV. 262. Die Quarzkörner sind stark gerundet. Sorby bemerkt, dass der Wüstensand, abweichend von allen anderen Sanden, fast nur aus ganz abgerundeten Körnern besteht, sodass also die Abreibung durch Wind stärker ist als durch Bewegung im Wasser. (1877.) Jahrb. Miner. 1880. I. 220. — [6]) Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1878. XIV. 58 und 1880. XVI. 48. — [7]) Wulf in Tschermak. Miner. Mitth. (2) VIII.

1. Untersilurischer weisser Sand. Grafschaft Lincoln, Missouri. Summa 99,98. Chauvenet. Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1876. XII. 54.

2. Grünlichgrauer Kreidesand von Tombigbee, Mississippi. Noch 0,01 % Schwefelsäure; Summa 99,89. Hilgard. Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1873. IX. 41.

3. Eocäner weisser Quarzsand von Fumel, Lot-et-Garonne. Summa 99,24. Barachon. Delesse et de Lapparent. Rapport de géol. 1873. IX. 41.

4. Grauer feinkörniger Quarzsand mit wenig Glimmerschüppchen und mit Geröllen. Noch 0,18 % FeO; Summa 99,93. Lotharischer Steinbruch bei Weissenau. Lepsius. Mainzer Becken. 1883. 161. (Süsswasserbildung.)

5. Weisser geschichteter Diluvialsand bei Eberswalde. Noch Schwefelsäure 0,01 %; Summa 100,52. Ramann. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1885.

6. Unterer Diluvialsand, mässig feinkörnig mit rothen Feldspathkörnern. Summa 100. Holstein, Oberförsterei Glashütte. Ramann. l. c.

7. Unterer feinkörniger Diluvialsand. Rixdorf bei Berlin. Summa 100,91. Laufer. Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen etc. 1881. Bd. III. Heft 2. 122.

Häufig liegen in den Sanden einzelne cämentirte, festere, nicht selten plattenförmig ausgebildete Partieen, d. h. Sandsteine, deren Bindemittel z. Th. aus den Gemengtheilen der Sande stammt, z. Th. von aussen zugeführt wurde. Häufig bildet Eisenoxydhydrat das Bindemittel der „Eisensandsteine," bisweilen verkitten Schwefelkies, Manganoxyde, Kalkkarbonat, Kieselsäure (in den sog. Knollensteinen der Braunkohlenformation s. p. 604), humose Stoffe[1]) die Sandkörner. Diese Bildungen sind, wie die Knollen von Kalk und Baryt, wie Aragonit[2]), nach Kalkowsky's Bezeichnung authigen (d. h. an Ort und Stelle entstanden) im Gegensatz zu den ursprünglichen (allothigenen) Gemengtheilen[3]).

Uebergänge von Sand finden statt in Sandsteine, sandige Mergel, Quarzgrus, Thone (besonders der Braunkohlenformation). Dass marine Sande durch Meer- und Flusswasser, Süsswasser-Sande durch Meer- und Süsswasser umgelagert werden können, braucht nur erwähnt zu werden. Für manche Sande, namentlich der Braunkohlenformation, lässt sich der Ort ihrer Bildung, ob Meer oder nicht, kaum mit Sicherheit angeben.

[1]) s. Bd. I 598. Durch Verwitterung zerfallen diese Sandsteine wieder zu Sand. — [2]) Wichmann. Jahrb. Miner. 1880. II. 29. — [3]) Aehnlich dem Vorkommen von Fontainebleau (mit bis 63 % Sand. Delesse. Zs. geol. Ges. V. 601) kommen in der Friedrichs-Bleierz-Grube bei Tarnowitz „krystallisirte Sandsteine" vor, die in einem die Kluft des Muschelkalkes ausfüllenden Tertiärsand gebildet wurden. Lottner. Zs. geol. Ges. XVII. 441. Ebenso in Sievring bei Wien und bei Dürkheim in Tertiärsanden; auch bei Mährisch-Ostrau und Brilon u. s. w.

Vorkommen.

Sande sind häufiger in den jüngeren Formationen als in den älteren. Im Cambrium um Petersburg folgen über blaulichgrauem Thon weitverbreitete Schichten glänzenden, weissen, feinen Quarzsandes, der weiter aufwärts von hochgelbem Sand und von Sandstein bedeckt wird[1]). Im Waldai bildet loser, mit Stigmarien erfüllter Sand eine 30 Fuss mächtige Ablagerung; im Kohlenbecken von Moskau treten Schichten von Sand auf, welche so lose sind wie Dünensand[2]). Das Rothliegende bei Kwaczala im Krakau'schen enthält neben lockeren Sandsteinen lose Sande, welche Bruchstücke verkieselter Hölzer führen[3]). Loser weisser Sand bildet mit mürben Sandsteinen, braunrothen Thonen und mergeligen weissen Dolomiten die Buntsandsteinformation in Oberschlesien[4]). In Lincoln und Northampton trennen eisenschüssige Sande (Midford Sands) den oberen Lias vom unteren Oolith. Loser, gelber Sand (mit z. Th. lockeren gelben oder braunen Sandsteinen) bildet einen Theil des Oberschlesischen[5]) braunen Jura (Kostczelitzer Sandstein). Der weisse Jura der Insel Bornholm besteht bei Ormebacken, SO. von Rönne, z. Th. aus weissem Sand, der etwas weissen Glimmer, Feldspath und Kohlenstückchen enthält. Bunte Süsswassersande finden sich im Urgonien der Haute-Marne[6]).

Die englische Hastings-Sandgruppe, eine Deltabildung[7]), enthält Thone, eisenschüssige Sande und Sandsteine. Bei Haslemere, Surrey, liegt nach Hinde[8]) unmittelbar über den Wealdenbildungen ein mit einfachen Stabnadeln von Kieselschwämmen erfüllter Sand. Die Nadeln sind stellenweise zu Quarzit verkittet. Im Albien der Departements der Meuse und der Ardennen enthält der grüne, thonige Sand Knollen von Kalkphosphat. In der unteren belgischen Kreide liegt bei Anzin[9]) eine 10 bis 40 Fuss mächtige Ablagerung von grobem losem Sand (torrent), welche aus erbsengrossen Quarzkörnern, kleinen Geschieben von Quarz, Hornstein und Kieselschiefer besteht. Im Cenoman der oberschlesischen Kreide treten bei Groschowitz unfern Oppeln glaukonitreiche, graue oder grünliche, zuweilen zu lockerem Sandstein verbundene Sande auf; um Leobschütz lose, weisse, Exogyra columba führende Quarzsande mit einzelnen, nicht zusammenhangenden Lagen eines oft kieseligen Sandsteins[10]). Bei Bannewitz unweit Dresden liegt im Cenoman eine Schicht äusserst feinen, weissen Sandes, welche Millionen verkieselter Röhren von Serpula plexus enthält[11]). Bei Sainte-Menehould, Marne, besteht das Cenoman aus glaukonitischen, Kalkphosphatkugeln enthaltenden Sanden[12]). Die untersten Schichten der Senonkreide bei Aachen bestehen aus lockerem, feinkörnigem, hellgelbem Quarzsand mit festen Sandsteinbänken und vielen Thonschichten, darüber folgt eine Schicht weisser Quarzgeschiebe, über dieser liegen feinkörnige glaukonitreiche Sande, welche

[1]) Naumann. Geologie II. 275. G. von Helmersen. Zs. geol. Ges. 1864. XVI. 13. — [2]) Naumann l. c. 453. — [3]) F. Roemer. Geologie von Oberschlesien. 1870. 106. — [4]) ib. 123. — [5]) F. Roemer. l. c. 201. — [6]) de Lapparent. Géol. 919. — [7]) Geikie. Textbook of geology. 1882. 817. — [8]) Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 787. — [9]) Naumann. Geologie. II. 973. — [10]) F. Roemer. l. c. 289 u. 329. — [11]) Naumann. Geologie II. 973. — [12]) de Lapparent. Géologie. 957.

„Grünsande" nach oben in Glaukonitbreccien übergehen[1]). Die obere Partie der Haard bei Haltern besteht nach F. Roemer[2]) aus untersenonem, gelbem Quarzsand mit lagenweis angeordneten Knollen von Quarzit, einzelnen Sandsteinbänken und Platten braunen Eisensandsteins (d. h. Sandkörner durch Eisenoxydhydrat verkittet). Die obere Kreide von New Jersey besteht meist aus grünen, glaukonitreichen Sanden, deren Glaukonitkörner Steinkerne von Foraminiferen sind. Der eocäne Meeressand von Bracheux, Pariser Becken, dessen unterste Schichten Glaukonit führen, enthält Anatas, Rutil, Staurolith, Turmalin[3]). Die eocänen Sables de Beauchamp des Pariser Beckens sind weissgelb, hellgrau, enthalten Bänke und Blöcke von Sandstein. Der Thanetsand, Kent, ist ein hellfarbiger, nach unten etwas thoniger, selten kalkiger Quarzsand[4]), der in untersten Schichten reichlich, höher aufwärts nur wenig Glaukonit und ausserdem einzelne Flintgerölle enthält. In der glaukonitreichen Mitte des gelben Bagshot-Sandes bilden Schieferthone und bunte Thone eine 30 bis 36 Fuss mächtige Einlagerung[5]). Die Beschaffenheit des mitteloligocänen Meeressandes des Mainzer Beckens wechselt in den unteren Sandschichten nach der Beschaffenheit des nächstliegenden älteren Gebirges. Er enthält Knollen von Kalk und Baryt, sowie Bänke von Kalksandstein[6]). Die sog. Schleichsande des Cyrenenmergels im Mainzer Becken sind hell gelblichgraue, sehr feinkörnige Quarzsande mit ziemlich viel Thon und weissen Glimmerschüppchen. Die Quarzkörner sind mehr oder weniger stark abgerundet[7]). Der obermiocäne Eppelsheimer Dinotheriensand des Mainzer Beckens — eine Süsswasserbildung — enthält neben abgerundeten Quarzkörnchen etwas Feldspath, wenig Glimmer, zahlreiche Rollkiesel in ungeschichteten Massen, reichlich Brauneisen, bisweilen Manganoxyde, häufig Lagen von fettem Thon[8]). Die oligocänen, der Braunkohlenformation angehörigen Sande von Mutzschen und Wurzen[9]) führen aus dem benachbarten Felsitporphyr stammende Quarzdihexaëderchen, „Stubensand" von Teutschenthal bei Halle a. S. ist reich an Turmalin[10]). Nach Laspeyres sind die groben Quarzkrystallsande (Stubensande) der Braunkohlenformation um Halle, welche fast ganz aus 2—3 mm grossen Quarzkrystallen (sog. Dihexaëdern mit oder ohne kurze Säule) bestehen, durch Verwitterung von Felsitporphyren entstanden. In den (vielleicht z. Th. in Süsswasser abgesetzten) Sanden der Braunkohlenformation bei Halle[11]) und im sächsischen Hügellande[12]) liegen Knollensteine (sp. Gew. $2{,}_{642}$; ausser Kieselsäure und $0{,}_{24}$% Glühverlust bis $1{,}_{63}$% Thonerde und Eisenoxyd), so genannt nach ihrer knollenartigen Gestalt. Meist ist es ein grauer dichter Quarzit oder Hornstein mit mehr oder weniger Quarzkrystallen, welcher nur in der Nähe der Braunkohlenlager schwärzlich braun ge-

[1]) H. von Dechen. Rheinland und Westfalen. 1884. II. 426. 432; J. Böhm. Verh. d. naturhist. Vereins f. Rh. 1885. 42. 16. — [2]) Zs. geol. Ges. 1854. VI. 216. — [3]) Thürach. l. c. — [4]) Naumann. Geologie III. 71. — [5]) ib. 75. — [6]) R. Lepsius. Mainzer Becken. 1883. 36. (cf. von Dechen. l. c. 503.) — [7]) ib. 80 und 92. — [8]) ib. 142. — [9]) Siegert. Sect Mutzschen 1884. 17 und Schalch. Sect. Wurzen. 1855. 18. — [10]) Die Angabe von Wichmann, dass der Turmalin authigen sei (Jahrb. Miner. 1880. II. 296), widerlegt Klemm. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 779. — [11]) Zs. geol. Ges. 1872. XXIV. 289 u. s. w. Der Ansicht, dass die Knollensteine aus Kieselgallert entstanden, kann ich nicht beipflichten. — [12]) H. Credner. Zs. geol. Ges. 1878. XXX. 620. Vergl. auch bei Quarzit.

färbt ist. Auf Klüften finden sich Ocker, in Hohlräumen Quarzkrystalle, hie und da kommen Pflanzenreste vor. Die Knollensteine finden sich auch auf sekundärer Lagerstätte (im Diluvium).

Der mitteloligocäne Meeressand von Bergh, Belgien, enthält Anatas, Brookit, Zirkon, Rutil, Turmalin, Staurolith, Granat, Glaukophan[1]). In dem mitteloligocänen, glaukonitischen (grünen) Sand des Bohrloches bei Wildniss, N. von Herzogenrath, unterhalb der Braunkohle, fand man marine Versteinerungen. Derselbe Sand lässt sich nach SO. bis Eschweiler und Nothberg am Rande des älteren Gebirges verfolgen[2]). Diese Grünsande, die am Südwestrand der Kölner Bucht an so vielen Stellen im Liegenden der Braunkohlen führenden Oligocänschichten nachgewiesen sind, scheinen die ursprüngliche Form der gelben eisenschüssigen Sande und Eisensandsteine darzustellen. Im Grünsand sind die Kalkschalen der Versteinerungen erhalten, im gelben Sand nicht[3]).

Im mitteloligocänen Sande von Lüftelberg, O. von Euskirchen, wies Gisevius Epidot, Rutil, Granat, Turmalin, Titaneisen, Glimmer, Chlorit, eisenschüssigen Thon, Karbonate neben dem weit überwiegenden Quarz (95%) nach[4]). Im Samland treten feinkörnige, thonige, Glimmer führende Glaukonitsande und grobkörnige, an Thon und Glimmer arme, stellenweise zu Sandstein verkittete Glaukonitsande auf[5]). Die miocänen, weissen oder gelben, 50 bis 60 m mächtigen Sande von Fontainebleau enthalten Geschiebelagen. Der miocäne, in kaolinfreien Glimmersand verlaufende Kaolinsand der Insel Sylt besteht nach Meyn[6]) aus bis erbsengrossen gerundeten Körnern eines wasserhellen, aber mattgeschliffenen Quarzes, aus gelblichem Kaolin, welcher stellenweis zu dünnen fast sandfreien Schichten angesammelt ist, aus einzelnen Sandsteinstücken, vielleicht Resten der früheren Bildung, welche den Sand geliefert hat. Der Sand enthält Titaneisen, Zirkon, Geschiebe von Quarz und Quarziten, der Kaolin verwitterte perlmutterglänzende Glimmerblättchen. Die mitteloligocänen unteren, marinen Sande der Sect. Leipzig sind meist schwach thonige und Glimmer führende Quarzsande, deren graue oder dunkelgraugrüne Färbung von Glaukonit oder Braunkohlenstaub herrührt. Bis bohnengrosse Quarzkiesel und Schwefelkiespartikelchen sind häufig. Dalmer, Hazard und Sauer. Sect. Leipzig. 1882. 9. Auf Sect. Liebertwolkwitz (Sauer. 1881, 5) finden sich darin auch Magnetitkörnchen und Kieselschieferbröckchen.

Tönender Sand. Im Nakuhs, Sinai, bewirkt in einer etwa 150 Fuss hohen Sandfläche am schroffen Abfall des oberen Bergtheils nach Ehrenberg jeder Fusstritt eine so heftige Bewegung, dass ein summendes, murmelndes, zuletzt dröhnendes Geräusch verursacht wird[7]). Ward fand an dem etwa 400 Fuss hohen Gebel-Nakus (dem Glockenberg) zwischen Coulissen von Tertiärsandstein etwa 15 m breite und um 40—45° geneigte Sandstreifen, deren gelber, glänzender Sand durch Verwitterung des Sandsteins entstanden war. Beim Erheben des

[1]) Thürach l. c. Separatabdruck. 77. — [2]) W. Gurlt. Uebersicht über das Tertiärbecken des Niederrheins. 1872. VIII. — [3]) H. von Dechen. Rheinprovinz. 1884. II. 671. — [4]) Beiträge zur Methode der Bestimmung des sp. Gew. von Mineralien u. s. w. 1883. 65. — [5]) Noetling. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 675. — [6]) Geognost. Beschreibung der Insel Sylt. 1876. 632. in Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten. Bd. I. — [7]) Jahrb. Miner. 1839. 151.

Fusses aus dem Sand entstand durch Nachstürzen des Sandes ein schwacher, bei Bewegung grösserer Sandmassen ein lauter, orgelähnlicher Ton. Der scharfe, trockne, durch die Sonne stark erhitzte Sand bringt durch die Reibung den Ton hervor, welchen ähnlich, aber schwächer die runden und glatten Körner des Saharasandes liefern [1]). Nahe dem Fuss des Hindukusch, 40 miles nördlich von Kabul, liegt nach Sir Alexander Burnes der etwa 400 Fuss hohe Hügel Reg-Rawan (sich bewegender Sand), von welchem eine weisse Sandschicht mit 40^0 Neigung bis zum Gipfel hinaufsteigt. Zu beiden Seiten wird sie von noch steileren Kalk- und Sandsteinbänken eingefasst. Wenn eine Anzahl Leute auf dem Sand herabgleitet, so entsteht ein lauter, hohler Ton, ähnlich dem einer grossen Trommel [2]). Diese beiden Phänomene lassen dieselbe Erklärung zu.

Auf der Insel Eigg, schottische Westküste, fand Hugh Miller an der Bai von Laig einen durch Verwitterung weichen Sandsteins entstehenden, weissen, „musikalischen" Sand, dessen Töne am lautesten durch den Fuss da hervorzubringen waren, wo ein feuchtes halbzusammenhangendes Lager unter dem trocknen losen Sand vorkam [2]). Nach Girschner tönt der Strandsand bei Kolberg. Er besteht der Hauptsache nach aus runden weissen Quarzkörnern, daneben liegen durch Eisenoxyd roth oder braun gefärbte, ebenso grosse Quarzkörner und etwas Magneteisen. Die Sandmusik ist am deutlichsten, wenn die Sonne den durchfeuchteten Sand bis zu etwa 1 Fuss Tiefe völlig ausgetrocknet hat [3]), während der Sand, welchen der Wind unmittelbar dahinter in den Dünen anhäuft, niemals tönt. Ist längere Zeit ruhige See gewesen, der Strandsand von stärkerem Regen durchfeuchtet und dann wieder von der Sonne getrocknet, so lässt sich kein Ton hervorbringen. Daraus schliesst Girschner, dass die Sandkörnchen neben ihrer sonstigen Eigenthümlichkeit einen feinen fest anhaftenden Ueberzug von Salzen des Meerwassers haben müssen, wenn sie beim Auftreten das tönende Knirschen hervorbringen sollen. Nach Meyn giebt der Jurasand von Bornholm bei jedem Schritt einen schrillen, kreischenden Ton und ähnlich der Strandsand von Kolberg [4]). Der tönende Sand (sonorous sand) von Kauai besteht nach Blake zum grössten Theil aus Korallentrümmern und wahrscheinlich auch aus Trümmern von Kalkspongien, welche sämmtlich von kleinen, an der Mündung engen Hohlräumen durchzogen werden. Ausserdem kommen noch einige Foraminiferen, Bruchstücke von Schalthieren, Krystalle von Augiten, Nephelinen, Magneteisen und Glasmassestückchen vor, welche auf vulkanischen Sand hinweisen. Durch eindringende Regenwasser verliert der Sand das Tönen [5]). Berendt hat das Klingen des Sandes auf der kurischen Nehrung, am samländischen Strande, überhaupt oft am Strande gehört, aber nie auf sonstigem Sande. Der Ton lässt sich am leichtesten hervorbringen, wenn der frisch entblösste Strandsand rasch von Wind oder Sonne getrocknet ist [6]). Ich habe dieselbe Beobachtung schon 1841 am Helgolander Strande gemacht, glaube

[1]) Bull. géol. 1856. (2) XIII. 391. Dieselbe Beschreibung gab früher Welsted. — [2]) Petermann. Geograph. Mitth. 1858. 405. — [3]) ib. 1859. 119. — [4]) l. c. 634. — [5]) Jahrb. Miner. 1876. 962. Nach Proceed. California Acad. of Science. 1875. 357. — [6]) Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 865.

aber nicht, dass der Salzüberzug der Sandkörner eine nothwendige Voraussetzung des Tönens ist.

17. Sandstein[1] *(grès).*

Sand, d. h. Quarzkörner, durch Bindemittel verbunden, liefert Sandstein, welcher viel häufiger im Meerwasser als im Süsswasser gebildet wurde. Mit der einfachen Bezeichnung Sandstein ist stets der marine gemeint. Ueber die Beschaffenheit der Quarzkörner s. bei Sand p. 600 und weiter unten. Nach dem Korn verlaufen die feinkörnigen Sandsteine in grobkörnige, und diese in Grus und Conglomerate von Quarz. Leicht verwitternde Sandsteine heissen oft Sand (Grünsand von Essen).

Das vielgestaltige Gestein zeigt je nach Menge und Beschaffenheit des Bindemittels und der Beimengungen sehr verschiedene Färbungen. Neben den herrschenden, weisslichen, grauen und gelblichen Farben treten gelbe, braune, rothe[2]) (durch Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat bewirkte), grünliche (durch Glaukonit), blauschwarze (durch Manganoxyde), dunkelgraue bis schwarze (durch bituminöse, kohlige Substanzen bewirkte) Färbungen auf. Buntfarbige Sandsteine entstehen durch farbige Streifen, Flammen, Wolken und Flecken.

Die meist deutliche Schichtung, z. Th. zu sehr dünnen Platten, zeigt oft lagenweisen Wechsel in Grösse des Korns, der Farbe, der Vertheilung organischer Reste[3]) und anderer Einschlüsse. Häufig sind die Schichtungsflächen mit Glimmer, seltner mit Thon, Mergel oder rothem Thoneisenstein bedeckt. Schieferige Sandsteine hat man wohl Sandsteinschiefer genannt.

Die Schichtenoberfläche mancher Sandsteine zeigt Wellenfurchen (ripple-marks), kleine langgestreckte, mehr oder weniger gekrümmte und parallele Erhöhungen und Vertiefungen, welche durch die Wellenbewegung des Wassers entstanden. Liau fand, dass bei St. Gilles[4]) sich noch in 188 m Tiefe sehr breite Wellenfurchen ausbilden. Auf dem noch weichen Material sich bewegende Thiere hinterliessen vertiefte Fährten, welche auf der Unterseite der nächst abgesetzten Schicht als Erhabenheiten hervortreten. Diese Thierfährten fand Duncan zuerst im Buntsandstein von Corncockle-Muir, Dumfries, 1828, später sind sie häufig (Buntsandstein von Hessberg bei Hildburghausen, Jena, Harmerz bei Fulda, Carlshafen an der Weser, Liverpool, Cheshire, im Connecticutthal, Sandsteine des mittleren Keupers im südlichen Thüringen[5]), Keupersandstein bei Stuttgart, Kohlensandstein in Westmoreland Co., Pennsylvanien u. s. w.) gefunden. Die die Fährten oft begleitenden Netze von Leisten sind Ausfüllungen der Risse (sun-cracks), welche beim Austrocknen der noch nicht bedeckten Schicht entstanden. Spuren der „vorweltlichen Regentropfen", kleine rundliche Narben

[1]) Ueber die Unterschiede, welche in England zwischen grit und sandstone gemacht werden, s. A. Phillips in Q. J. geol. Soc. 1881. XXXVII. 6. Nach Geikie (Textbook of geol. 1882. 158) heisst grobkörniger Sandstein grit. Hauy nannte die Sandsteine Psammite. — [2]) Namentlich im Devon, Karbon, Rothliegenden, Buntsandstein, Keuper häufig. — [3]) Kalkschalen sind selten erhalten, meist finden sich Steinkerne oder Abdrücke. Ein Theil der Pflanzenstämme ist verkieselt. Fossile Harze sind nicht selten. Rothe eisenschüssige Sandsteine pflegen arm an organischen Resten zu sein. — [4]) Pogg. Ann. 1842. 57. 600. — [5]) Beyschlag. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 870.

oder Eindrücke kommen wohl von kleinen rundlichen Salzmassen. Sogenannte Krystalloide nach Steinsalz (s. pag. 555) sind häufig.

Gemengtheile. Neben dem vorwiegenden Quarz stellen sich oft nur in mikroskopischer Grösse[1]) ein: Quarzkrystalle, lösliche Kieselsäure, Orthoklase und Plagioklase (z. Th. zu Kaolin verwittert); Muscovit und Biotit (z. Th. aufgeblättert, z. Th. mit mikroskopischen Einschlüssen von Eisenglanz nnd Karbonaten); Eisenerze (Magneteisen[2]), z. Th. titanhaltiges Magneteisen und in Titanit umgesetzt, z. Th. Eisenglanz); Eisenkies; Glaukonit[3]); Apatit[4]); Kalkspath; Schwerspath; Augit; Hornblende[5]); Turmalin (Sandstein der Kohle von Zwickau; silurischer Fucoidensandstein in Westgothland, nebst Staurolith, Zirkon, Rutil; unterer Buntsandstein in Weschnitz, Odenwald; Buntsandstein von Löwenberg, Schlesien; Quadersandstein bei Tharand; tertiärer Meeressandstein von Weinheim bei Alzey; Permsandstein von Rheda, Cumberland u. s. w.)

Granat (im Ganzen spärlich; im Kohlensandstein von Skalitz, Mähren, und von Flöha bei Chemnitz reichlich; Quadersandstein von Welschhufe bei Dresden und von Zittau; Keupersandstein von Kirnwestheim, Baden; Buntsandstein von Lohr, Spessart; Stubensandstein von Ebern, Unterfranken; cambrischer Sandstein von Barmouth, Northwales; Devonsandstein von Ladock, Cornwall; Oberer Liassandstein von Seizincote, Gloucestershire u. s. w.)

Zirkon. (Devonsandstein von Frudhrug, Wales; tiefster Buntsandstein des Schwarzwaldes und des Spessarts; fränkischer Lettenkohlen-, Schilf- und oberer Keupersandstein; Kreidesandstein Schlesiens; Kohlensandstein von Flöha und Skalitz; Cardiniensandstein von Hollstadt (nebst Rutil, Anatas, Staurolith, Magneteisen und Turmalin); Pullastrabänke von Ramlösa bei Helsingborg, Schweden, (mit Anatas, Rutil, Turmalin, Magneteisen); Tertiärsandstein von Figanières, Var u. s. w.).

Rutil (Stubensandstein von Grünthal bei Regensburg; Kohlensandstein von Flöha; oberer Keupersandstein in Franken; Infraliassandstein von Schönsreuth und Strullendorf bei Bamberg und von Hoer, Schonen, (mit Anatas); Buntsandstein bei Heidelberg; Valanginien bei St. Croix, Schweiz u. s. w.).

Picotit (neben Zirkon, Rutil, Granat und etwas Staurolith im Gosausandstein vom Mattkopf bei Imst und im Sandstein der Lettenkohle bei Würzburg) scheint sehr spärlich vorzukommen.

[1]) Anger in Tschermak. Min. Mitth. 1875. 154; Klemm. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 778; Sorby. Q. J. geol. Soc. 1880. XXXVI. Proceed. XXXVI.; A. Phillips. Q. J. geol. Soc. 1881. XXXVII. 6; Sandberger. Zs. geol. Ges. 1883. XXXV. 193; Thürach. Verh. phys.-medic. Ges. in Würzburg. N. F. 1884. XVIII. — [2]) Der „Blauquarz" (d. h. dunkle, silurische, meist grobkörnige Sandstein) von Merakker und Bakke, östlich von Drontheim, zeigt Magneteisen in und zwischen den Quarzindividuen. Reusch hält das Magneteisen für nicht allothigen. Jahrb. Miner. 1883. II. 180. — [3]) Der in Sandsteinen der Kreide und des Tertiärs häufige, aber schon in palaeozoischen Sandsteinen auftretende Glaukonit verwittert zu einem braungelben, concentrisch schaligem Gebilde. Glaukonitreiche Sandsteine heissen auch wohl Grünsandsteine. — [4]) Z. B. Silursandsteine von Holmestrand, Norwegen; Pullastrabänke von Ramlösa, Schweden; Infraliassandstein von Schönsreuth bei Bamberg u. s. w. Thürach l. c. — [5]) Z. B. Devonsandstein von St. Allen und Dairy, Cornwall. Phillips. l. c. 10.

Brookit (Tigersandstein der Trias vom Holderbachsthal, Schwarzwald, mit Anatas; Kohlensandstein von Skalitz; Dolomitischer Röthsandstein von Erlabrunn bei Würzburg; Infraliassandstein von Burgreppach, Unterfranken; New red sandstone von Bristol u. s. w.).

Anatas (Silurischer Fucoidensandstein von Westgothland; Kohlensandstein von Flöha; hellrother, feldspathreicher Sandstein des mittleren Rothliegenden von Asbach bei Schmalkalden und weisser kaolinreicher Sandstein des Weissliegenden von Bieber, Hessen; Steinkohlensandstein von Würzburg; Buntsandstein von Plagwitz bei Löwenberg, Schlesien, nebst Staurolith; Schilfsandstein von Jugenheim; Stubensandstein von Ebern, Unterfranken; unterer Buntsandstein von Weschnitz, Odenwald; Quadersandstein bei Tharand (mit Staurolith); Oranieninseln bei Nowaja Semlja u. s. w.).

Staurolith (Infraliassandstein von Seinstedt, Braunschweig, mit Anatas, Zirkon, Turmalin, Magneteisen, Kaliglimmer; tertiärer Muschelsandstein von La Molière, Canton Freiburg, mit Anatas, Zirkon, Rutil und reichlichem Granat, u. s. w.).

Accessorisch kommen noch vor: Bleiglanz und Weissbleierz („Knottensandstein am Bleiberg bei Commern und Mechernich; oberer Hauptbuntsandstein in Lothringen); Kupferlasur und Malachit (Chessy; Freudenstadt; Buntsandstein bei Wallerfangen und St. Barbara unfern Saarlouis; S. des Rothliegenden an der Südseite des Riesengebirges und am Ural); Thongallen (rundliche, ellipsoidische Thonmassen, deren grösste Axen parallel den Schichtungsflächen liegen, namentlich im Buntsandstein häufig); Bohnerz; sogenanntes oolithisches Eisenerz (besonders im braunen Jura, ein kleinkörniger Thoneisenstein); Knollen und Schnüre von Schwefelkies (daraus sekundär[1]) Aluminit), Sphaerosiderit, Brauneisen, Hornstein, Dolomit[2]), Kalkphosphat. Die Drusen der Sandsteine enthalten Kalkspath, Bitterspath, Quarzkrystalle, Braunspath[3]), Coelestin; die Klüfte Quarz (z. Th. Carneol), Kalkspath, Adular[4]), Flussspath[5]), Schwerspath[6]), Psilomelan, Thonerdephosphat, Eisenoxydhydrat. Geschiebe von Quarz, Bruchstücke mancherlei Gesteine, deren Zunahme den Uebergang in Conglomerate vermitteln, bilden ein häufiges Vorkommen.

Auch zoogene Sandsteine treten auf. Nach Woeckener besteht der 150m mächtige Hilssandstein der Hilsmulde grossentheils aus Kieselschwämmen, deren grosse Stabnadeln man schon mit der Loupe gewahrt[7]), sodass man nach

[1]) Quadersandstein von Mühlhausen bei Kralup. Raffelt. Verhandl. geol. Reichsanst. 1878. 360. — [2]) Sie hinterlassen nach der Auslaugung ihren Eisen- und Mangangehalt in Gestalt von Flecken, wodurch sogenannte „Tigersandsteine“ entstehen. Eck. Jahrb. Miner. 1875. 72. — [3]) Buntsandstein von Jena. Lincke. Jahrb. Miner. 1871. 18 und 27. — [4]) Oberes Karbon von Flöha. Sauer, Siegert und Rothpletz. Sect. Schellenberg-Flöha. 1881. 79 und bei Chemnitz. Siegert und Lehmann. 1877. 35. — [5]) Cambrischer Sandstein von Hardenberga, Schonen. Tenne. Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 556. Auch in Drusenräumen der Quarzadern des Buntsandsteins bei Waldshut. Studer. Geologie der Schweiz. 1853. II. 216. — [6]) Quadersandstein bei Tetschen und Watislaw. Reuss. Umgebung von Teplitz und Bilin. 1840. 72 und 79. Buntsandstein von Rohrbach und am Geisberg. Benecke und Cohen. Umgegend von Heidelberg. 1881. 311. — [7]) Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 664.

Zittel nicht zweifeln kann, die grossartigste Anhäufung fossiler Spongiennadeln in diesen Sandsteinen vor sich zu haben[1]).

Das für die Festigkeit der Sandsteine höchst bedeutungsvolle, meist in geringer Menge vorhandene Bindemittel wurde z. Th. in Lösung oder suspendirt zugeführt, z. Th. stammt es aus den Gemengtheilen. Das kieselige Bindemittel, welches die festesten Sandsteine liefert, besteht aus Quarz, Chalcedon[2]), amorpher Kieselsäure[3]); das thonige aus Thon, z. Th. aus Kaolin (besonders im Rothliegenden, Buntsandstein[4]) und Keuper), z. Th. aus Letten; das eisenschüssige aus Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, welche auch etwa vorhandene Feldspathkörner überziehen. Kalkkarbonat, oft mit etwas Magnesia- und Eisenoxydulkarbonat, bildet häufig das Cäment: so in den Sandsteinen der Kohle und Dyas um Zwickau; des Buntsandsteins um Jena; in dem Grünsandstein von Lohne bei Soest; im Nummulitensandstein des Habkerenthals; in Sandsteinen von St. Gallen und denen zwischen Klosterneuburg und Kritzendorf[5]); im Silursandstein von Holmestrand[6]). An den Meeresküsten verkittet aus den Muscheln stammendes Kalkkarbonat den Meeressand zu Sandstein. Wo der Kalkspath den Sandstein durchdringt, gewinnen die Bruchflächen des Sandsteins ein schillerndes Ansehn. Bisweilen überwiegt in dem Bindemittel das Eisenoxydulkarbonat die Karbonate von Kalk und Magnesia[7]), bisweilen sind die drei Karbonate in etwa gleicher Menge vorhanden, bisweilen bildet Dolomit das Bindemittel (Oberes Rothliegendes bei Gössnitz und Meerane; Buntsandstein bei Jena, Sulzbad, Bristol). Ein Gemenge aus den Karbonaten und Thon bildet das Bindemittel der mergeligen Sandsteine; auch Gemenge der Karbonate mit Feuerstein[8]), mit Glaukonit, mit Kalkphosphat kommen vor. Manganoxyde (blauschwarzer Buntsandstein oberhalb Neckargemünd[9]), krystalliner Schwerspath (Kohlenzeche Altstaden bei Oberhausen[10]), conglomeratischer Oligocänsandstein bei Kreuznach auf dem rechten Naheufer[11]); Münzenberg, Wetterau[12]); unterer Keupersandstein[13]) bei Nottingham) kommen nur selten als Bindemittel vor. Bisweilen sind darin die angeführten Minerale gemengt, so dass man das Bindemittel kieselthonig, kieseligkalkig, eisenschüssig-thonig u. s. w. nennt; Magneteisen, Eisenkies, Eisenglanz, Glimmer, Sand u. s. w. können darin enthalten sein.

Der untersilurische Glaukonitsandstein des ostbaltischen Gebietes („Glaukonitsand“ von Narva, Koporje, Baltischport u. s. w.) besteht aus dicht gehäuften

[1]) ib. 787. — [2]) Im isabellfarbenen Tertiärsandstein der Butte d'Aumont bei Paris. Klemm. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 784. — [3]) Schafhäutl. Jahrb. Miner. 1846. 661. — [4]) Im thüringischen Buntsandstein besteht nach E. E. Schmid das Bindemittel aus etwa 25% Quarzstaub und 75% einer etwa $2\,SiO^2 + R^2O^3 + 2\,aq$ enthaltenden, kaolinähnlichen Verbindung. Zs. geol. Ges. 1876. XXVIII. 97. — [5]) In dem gelbbraunen, mittelfeinen Sandstein macht das Bindemittel $24{,}_{02}$% aus. Es enthält neben $92{,}_{6}$% Kalk- $5{,}_{6}$% Eisenoxydul- und $1{,}_{8}$% Magnesiakarbonat. K. von Hauer. Jahrb. geol. Reichsanst. 1858. IX. 105. — [6]) Klemm. l. c. 799. — [7]) Das Bindemittel ($5{,}_{44}$%) des Sandsteins NW. vom Herzogenburger Hof bei Kritzendorf enthält $66{,}_{2}$% $FeOCO^2$, $18{,}_{5}$% $MgOCO^2$, $15{,}_{3}$% $CaOCO^2$. F. von Hauer. l. c. — [8]) Tilgatesandstein der Kreideformation in Newick Park, Sussex. A. Phillips. l. c. 16. — [9]) Benecke und Cohen. l. c. 300. — [10]) von Dechen. Geol. Uebersicht der Rheinprovinz etc. 1884. 863. Der Sandstein enthält auch Schwerspathkrystalle. — [11]) ib. 507. — [12]) Blum in Bischof. Chem. Geol. 1864. II. 204. — [13]) Frank Clowes. Nature. 1885. Vol. XXXII. 555.

Glaukonitkörnern mit sandigem oder thonigem Bindemittel. Nach oben wird das Bindemittel kalkig und das Gestein verläuft in Glaukonitkalk. Der Glaukonit bildet, wie schon Ehrenberg zeigte, Steinkerne von Polythalamien[1]). Nach Gümbel finden sich in dem Sandstein spärlich Orthoklas, Zirkon, Granat, Bronzit, Magneteisen und in ziemlich beträchtlicher Menge Schwefelkies[2]).

Die Quarzkörner zeigen bisweilen Ueberzüge von Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, Kalkkarbonat, Glaukonit und Einschlüsse von Flüssigkeiten, Glas, Rutil[3]), Turmalin[4]), amorpher Grundmasse der Felsitporphyre, Eisenglanz[5]). Manche Sandsteine, besonders der Steinkohlen-[6]), Buntsandstein-[7]), Quadersandsteinformation[8]), aber auch des Cambriums[9]), Devons, Keupers[10]) bestehen anscheinend aus Quarzkrystallen oder aus Quarzkörnern mit Krystallflächen. Man hat sie daher als krystallinische Sandsteine (Quarzpsammit Naumann) bezeichnet. Sie sind meist etwas poros, gleichmässig körnig, gering cohärent und mit wenig Bindemittel versehen. Ihre Bildung verdanken sie gelöster Kieselsäure, welche den Quarzkörnern krystalline Ueberzüge verlieh[11]); daher birgt jeder Quarzkrystall im Innern ein abgerundetes, nicht selten noch mit einem rothen oder gelben Ueberzug von Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat versehenes Sandkorn, welches an dem Contakt zweier benachbarter Kryställchen oft frei zu sehen ist. Bisweilen hat dieses (von Klemm l. c. als „ergänzendes“ bezeichnete) Kieselsäurecäment selbstständige Krystalle („selbstständig orientirtes Quarzcäment“, Klemm) auf den Quarzkörnern hervorgebracht: so in dem Kohlensandstein von Zscherlowitz, Böhmen, und der Grube Hoffnung bei Zwickau; im Bundsandstein aus dem Bootle Bohrloch bei Liverpool.

Die Richtigkeit der oben gegebenen Erklärung beweisen auch die Quarzgerölle der Sandsteine, welche, oft nur auf der Oberseite, eine geätzte, dem moiré antique ähnliche Oberfläche zeigen, und daher „facettirte Gerölle“ heissen[12]). Man kennt sie z. B. im untersten Quadersandstein bei Tharand und Dippoldiswalde; in den Buntsandsteinen der Vogesen; bei Heidelberg[13]); im

[1]) Fr. Schmidt. Mém. Acad. sc. de St. Pétersbourg. 1881. (7) XXX. No. 1 p. 17. — [2]) Sitzungsber. Math.-Physik. Classe der Akademie der Wissenschaften in München am 4. Dec. 1886. S. 447. — [3]) Cambrischer Sandstein von Barmouth, Northwales; May-Hill-sandstone; Danbigshiregrit von Pont Cletwr Yspytty (mit Turmalin). A. Phillips. l. c. 7 und 8. — [4]) Silursandstein von Aberystwith; Devonsandstein von Tregian, Cornwall. Phillips. ib. 8 und 9. — [5]) Tertiärsandstein der Butte d'Aumont. Anger. l. c. 154. — [6]) Edinburgh; Sheffield; Yeathouse, Cumberland; Angill, Westmoreland; Rakonitz, Böhmen u. s. w. — [7]) Vogesen; Schwarzwald; Haardt; Rhön; Odenwald; Mende; Town Green bei Ormskirk u. s. w. — [8]) Welschhufe bei Dresden; Tanzplatz bei Grüllenburg; Ruppendorf, NW. von Dippoldiswalde; Zittau, Sachsen. — [9]) Sandsteine der Potsdamgruppe N. von New Lisbon und St. Peterssandstein in Grant Co., Wisconsin. Young. Jahrb. Miner. 1883. I. 67 und Irving. ib. 1884. I. 223. Stiperstones bei Strewsbury. Phillips. l. c. 7. — [10]) Weiler und Kirnwestheim, Baden. Klemm. l. c. 795. In den unteren Keupersandsteinen von Alderley Edge, Cheshire, tragen die Quarzkrystalle Vanadinite. A. Phillips. l, c. 15. — [11]) Sandberger. Jahrb. Miner. 1874. 282; Sorby. Proc. Geol. Soc. London. 1880. 62; Bonney. Q. J. geol. Soc. 1881. XXXV. 666 und XXXVI. 106. — [12]) Naumann und Cotta. Geognost. Skizze der Umgegend von Dresden und Meissen. 1845. 364; Köchlin-Schlumberger. Bull. géol. 1855. (2) XII. 88; Daubrée zuletzt in Géol. expérim. 1879. 226; Naumann. Geologie. I. 415. — [13]) Benecke und Cohen. l. c. 299.

Keupersandstein von Litherland, England[1]); im englischen Millstonegrit; im Kohlensandstein von Alais und bei La Magdeleine am Lot[2]).

Nicht häufig lässt sich nachweisen, dass die Quarzkrystalle aus Felsitporphyren stammen. Das gilt nach Klemm für den Sandstein des Rothliegenden vom Beckerschacht bei der goldenen Höhe nächst Dresden. Die neben Feldspath, Muscovit, Biotit, Viridit, Bruchstücken von Porphyrgrundmasse vorhandenen Quarze sind durch scharfe dihexaëdrische Glaseinschlüsse und ziemlich gut erhaltene dihexaëdrische Umrisse als frühere Gemengtheile von Porphyren charakterisirt[3]).

Nach Klemm (l. c. 794) zeigen die allothigenen Feldspäthe des Keupersandsteins von Kirnwestheim, Baden, eine optisch genau mit denselben orientirte Hülle von authigener farbloser Feldspathsubstanz; auch die Spaltungssprünge verlaufen ungestört aus dem Kern in die Hülle.

Die Sandsteine verlaufen durch Zurücktreten oder Verwitterung des Bindemittels in Sande, bei Zunahme des Feldspathes durch arkoseähnliche Sandsteine in Arkose; durch Zunahme des kieseligen Bindemittels, sodass die einzelnen Quarzkörner nicht mehr zu erkennen sind, in Quarzite[4]); durch Zunahme der Karbonate und des Mergels in kieselige und mergelige Kalke. Sie stehen ferner in Verband mit Thonen, Mergeln, Grauwacken.

Analysen von Sandstein.

	Quarz	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	CaO CO^2	MgO CO^2	FeO CO^2	Kalkphosphat.	Wasser.	Summe
1.	—	80,60	9,20	0,23 a)	2,37	1,29	1,33	1,37	1,65	—	—	—	0,08 b)	0,94	99,06
2.	—	77,72	6,99	0,26	0,87	0,64	0,74	1,46		4,03	1,55	2,73	—	2,00	98,99
3.	—	70,26	8,13	9,54	—	0,32	1,11	1,86	1,65	—	—	—	—	6,89	99,76
4.	—	87,15	3,95	1,35	—	1,08	2,68	0,84	1,27	—	—	—	—	0,30	98,62
5.	—	98,05	0,15		—	0,40	0,20	—	—	—	—	—	—	0,60	99,40
6.	98,00	1,01	0,70	Spur	—	—	—	—	—	0,036	0,030	0,024	—	0,18	99,98
7.	39,3	39,6 c)	7,7	3,9	—	0,4	1,7	nicht bestimmt		—	—	—	—	8,4 d)	101,0
8.	41,0	19,3	4,9	0,9	6,2	1,1	—	—	1,1	19,7	0,4	—	2,6	2,1	99,3
9.	—	98,80	0,18	0,50	0,02 a)	—	Spur	—	—	—	—	—	—	0,50	100

a) Manganoxyd. b) Phosphorsäure. c) Lösliche Kieselsäure. d) Glühverlust = 4,3 %, Wasser bei 100° entweichend 4,1 %.

1. Cambrischer, grünlichgrauer Sandstein (grit) von Barmouth, Northwales. Enthält neben Quarz und Feldspath kieseliges Cäment und viertelzollgrosse eckige Quarzfragmente. Noch 1,03 % Kohlensäure. Sp. Gew. 2,689. A. Phillips. Quart. J. geol. Soc. 1881. XXXVII. 21.
2. Spiriferensandstein zwischen Ems und Kemmenau, Nassau. Noch

[1]) A. Phillips. l. c. 15. — [2]) Naumann. Geologie. 1862. II. 450. — [3]) Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 796. — [4]) Ueber Hermeskeiler Glimmersandstein des unteren Unterdevons s. bei Quarzit. Sandberger (Jahrb. Miner. 1861. 678) sah Spiriferensandstein von Bastogne (mit Chonetes sarcinulatus) in Quarzit mit Hornblende und Granaten übergehen.

$0{,}_{247}$ % Phosphorsäure. Salzsäure löst ausser den Karbonaten $5{,}_{487}$ %. Sp. Gew. $2{,}_{694}$. Herget. Jahresber. Chem. f. 1863. 877.

3. Weisser, glimmerführender Sandstein der Kohlenformation. Buddle's Hartley Grube, Newcastle. Sp. Gew. $2{,}_{598}$. H. Taylor. Jahresber. Chem. f. 1850. 816.

4. Rothbrauner, wenig fester Buntsandstein (millet-seedsandstone). Bootle Bohrloch bei Liverpool. Noch $1{,}_{20}$ % Kohlensäure; $0{,}_{09}$ % Schwefelsäure; $0{,}_{20}$ % Schwefelkies. Sp. Gew. $2{,}_{66}$. Rundkörnige Quarzkörner, etwas meist verwitterter Feldspath, beide mit Eisenoxydhydrat überzogen. Auf den Quarzkörnern Kalkspath und Schwefelkies. Ausserdem Quarzkrystalle jüngster Entstehung. A. Phillips. l. c. 21.

5. Buntsandstein, weisslich, poros, feinkörnig von Lodève, Hérault. Noch $0{,}_{60}$ % Thon in Säure unlöslich. Durand-Claye in Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1880. XVI. 60.

6. Kaolinsandstein des Buntsandsteins von Eisenberg, Thüringen. In Salzsäure $0{,}_{15}$ % löslich. Lincke. Jahrb. Miner. 1871. 23.

7. Gaize von Sainte-Menehould, Marne. „Pierre morte", harter kalkiger Sandstein des Gault mit $39{,}_{6}$ % löslicher Kieselsäure. H. St.-Claire-Deville und Desnoyers. Jahresber. Chem. f. 1870. 1374. (In dem Oxford der Ardennen tritt nach de Lapparent, Géologie. 872, ein Gemenge von Mergelschichten und thonigen, an löslicher Kieselsäure reichen Sandsteinen auf, die gaize à Ammonites Mariae.)

8. Turoner, hellgrüner, glaukonitreicher, vielfach als Baustein benutzter Grünsandstein von Büderich bei Werl, Westfalen. Bindemittel kalkig, meist reich an Phosphorsäure. von der Marck. Verhandl. d. naturhist. Vereins f. Rheinl. und Westph. 1855. XII. 272.

9. Braungelber Quadersandstein vom Elbufer, Sachsen. Reichel in Bischof. Chem. Geol. 1854. 1636. Ed. I. Bd. II.

Arkoseartige Sandsteine kennt man namentlich im Kohlengebirge und Rothliegenden. Naumann[1]) erwähnt sie aus dem Kohlenrevier von La Magdeleine am Lot. Nach Suess nimmt der graue, bisweilen lichtrothe Kohlensandstein um Krakau häufig durch zahlreiche Feldspaththeilchen das Ansehen einer Arkose an[2]). Im unteren Rothliegenden der Section Glauchau bestehen die Sandsteine aus Quarzkörnchen, Feldspathfragmenten, stets zurücktretenden Mengen zermalmten Phyllites und aus Kalkspathbindemittel. Auf den Schichtungsflächen liegen Glimmerschüppchen[3]).

Nach van Hise haben die Feldspathfragmente der Arkosesandsteine vom Eagle river, Michigan, durch sekundären Absatz von Feldspathsubstanz eine Vergrösserung in krystallographisch ununterbrochener Orientirung erfahren[4]).

[1]) Geologie. II. 452. cf. 597. — [2]) Jahrb. geol. Reichsanst. XIV. Verhandl. 1864. 222. Nach oben geht der Sandstein, wo er nicht, wie bei Jaworzno, bedeckt ist, „unmittelbar über in den Flugsand der Haiden, der sich, wie es scheint, an Ort und Stelle aus dem Flugsand bildet." — [3]) Lehmann und Mietzsch. 1878. 29. — [4]) Amer. J. sc. 1884. (3) XXVII. 399 und 1885. XXX. 231; Jahrb. Miner. 1887. I. 68.

Chemisches. Neben der überwiegenden Kieselsäure, die theils als Quarz theils als Silikat, bisweilen auch als lösliche Kieselsäure vorhanden ist, s. Analysen p. 612, treten je nach Beschaffenheit des Bindemittels verschiedene Substanzen auf. Unter ihnen sind Kalkkarbonat, Thonerde, Eisenoxyde die überwiegenden. Analysen von Bindemitteln s. G. Bischof. Chem. Geol. II. 137 f.

18. Arkose (*Feldspathpsammit,* Naumann.)

Fein- bis grobkörnige Sandsteine, welche neben Quarzkörnern reichlich Feldspathkörner (meist Orthoklas und oft kaolinisirt) führen, nannte de Bonnard 1825 Arkose[1]). Da sie aus verwitterten und zerstörten Graniten und Gneissen entstanden, enthalten sie oft noch Glimmer; heute sieht man sie auf der Oberfläche von Graniten da sich bilden, wo etwa eine nahe Quelle das Bindemittel für den Granitgrus liefert, in welchen sie verlaufen. Sie werden oft so granitähnlich, dass man sie früher als regenerirte Granite bezeichnete. Die Grenze zwischen feldspathhaltigen Sandsteinen (arkoseartigen Sandsteinen) und Arkose erscheint sehr willkürlich.

Meist ist das Bindemittel kieselig, bisweilen kalkig, thonig, seltener (wie bei Montpeyroux und Coudes, S. von Clermont, Auvergne) Eisenoxydhydrat (Arkose ferrugineuse[2]). Die untersten, unmittelbar dem Granit aufgelagerten, miocänen Arkosen der Auvergne sind bisweilen (wie bei Chamalières nächst Clermont) nach Rozet[3]) mit Bitumen imprägnirt. Die eocänen Arkosen des Velay lagern auf Granit. Arkose findet sich im Culm des Hainichen-Frankenberger Zwischengebirgs bei Berthelsdorf, Hainichen, z. Th. mürbe[4]); im Kohlengebirge von St. Pilt, S. von Schlettstadt[5]); im Rothliegenden von Rossdorf bei Darmstadt (mit Anatas, Zirkon, Rutil, Granat, Magneteisen, Turmalin nach Thürach); im Rothliegenden bei Rochlitz[6]); im unteren Rothliegenden von Stockheim[7]); ferner bei Maroldsweisach, Unterfranken[8]), mit Anatas und spärlichem Brookit; an der Südwestseite der Jungfrau[9]); im Massiv des Montblanc[10]); im Lias von Hoer, Schweden. Nach Benecke und Cohen bildet Arkose 12—40 cm mächtige Bänke im älteren Rothliegenden bei Heidelberg, so am Feuersteinbuckel und bei Vorderheubach. Gewöhnlich besteht sie aus annähernd gleich grossen Bruchstücken der Granitgemengtheile, zeigt Schichtung, enthält zuweilen grosse Orthoklaskrystalle und meist noch fein vertheilte schuppige Aggregate chloritischer Blättchen oder Trümer von blutrothem Hornstein. U. d. M.

[1]) Nach Vélain (Bull. géol. 1885. (3) XIII. 541) sind die von Delesse als Arkose beschriebenen Gesteine von Dommartin und La Poirie, Val d'Ajol, Vogesen, verkieselte Tuffe (argilolites) und grobe Sandsteine des unteren und mittleren Perm, dem Rothliegenden entsprechend. — [2]) Lecoq et Bouillet. Vues et coupes etc. du dép. du Puy-de-Dome. 1830. 29. Nach Klemm. Zs. geol. Ges. XXXIV. 795, bildet ergänzende Kieselsäure das vorwiegende Cäment. — [3]) Mém. soc. géol. 1844. (2) I. 57. — [4]) Rothpletz. Sect. Frankenberg-Hainichen. 1881. 51. „Granitsandsteine." — [5]) Benecke. Trias von Elsass-Lothringen. 1877. 540. — [6]) Rothpletz und Dathe. 1877. 36. Stets conglomeratartig. — [7]) Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 580. — [8]) Thürach. l. c. 75. — [9]) Studer. Index d. Petrogr. der Schweiz. 1872. 18. — [10]) Von A. Favre (Bull. géol. 1875. (3) III. 779) zum Buntsandstein gestellt. Die Arkose enthält die Lagerstöcke (amas) von Jaspis nächst St. Gervais, welche nach Lory durch Kieselquellen entstanden.

sieht man, dass einzelne Quarze des Felsitporphyrs dem Granitquarz beigemengt sind. Das Bindemittel besteht aus feinzerriebenen Granitgemengtheilen. Wo das Bindemittel vorherrschend wird, bildet es eine dichte, feste, hellgraue Masse mit eingesprengten Fragmenten und reichhaltigem Gehalt an Zirkon, der dem Granit entstammen kann[1]).

Nahe Malmedy bei Weismes, Belgien, besonders charakteristisch ausgebildet in Haybes an der Maas, enthält die unterdevonische Arkose meist unregelmässig begrenzte, selten abgerundete Quarzkörner von sehr wechselnder Grösse, welche durch eine weissliche kaolinartige Masse verkittet werden; daneben finden sich ein weisses glimmerartiges Mineral, kleine Turmalinkörnchen, ferner accessorisch Zirkon, Rutil, Granat, Apatit und Brauneisen nach Klement[2]). Im mittleren Unterdevon kommt bei Seelbach, Nassau, Arkose (feldspathführender schieferiger Sandstein) vor[3]).

In Burgund (bei Auxy, Antully, Drevin, Rome-Château, Mazenay u. s. w.) bildet die Arkose, welche auf Granit und Gneiss lagert, z. Th. lose, z. Th. mit kieseligem Bindemittel (bei la Coudre) die Basis der Trias und ebenso in Forêt de la Serre, Jura[4]); bei Mâcon bildet sie die Basis des Keupers[5]). Die auf Granit lagernden Arkosen um Avallon sind durch den von Kieselquellen abgesetzten Chalcedon (quartz d'épanchement) verkittete Granitsande (arkose granitoide de Bonnard) mit kaolinisirtem Feldspath. Bei les Panats, Chaumes de Pontaubert u. s. w. werden die Arkosen von einer Schwerspath führenden Quarzlage bedeckt, deren Absatz in die Etage der Avicula contorta fällt[6]). Als liegendste Schichten der Culms treten bei Hansdorf, Schlesien, Arkosen, „regenerirte Gneisse", nahe der Gneissgrenze auf, die oft abgerollte Quarze neben Feldspath und Glimmer enthalten[7]).

19. Quarzit.

Quarzkörner derartig durch ein kieseliges Bindemittel verkittet, dass man die einzelnen Körner nicht mehr unterscheidet und der Bruch des Gesteins glänzend wird, bilden die Quarzite. Häufig (nach Törnebohm[8]) im Quarzit von Dalekarlien) kann man u. d. M. die Umrisse der Quarzkörner durch den Ueberzug mit röthlichbraunem Staub unterscheiden; bisweilen (wie im Quarzit von Bofetto[9]), Brasilien) hat das Kieselcäment Quarzkrystalle gebildet; bisweilen (wie im Quarzit[10]) von Paraguay) bildet amorphe Kieselsäure das Bindemittel.

Accessorisch finden sich Glimmer (Sericit), chloritische Substanz, Glaukonit, Feldspath, Talk, Magneteisen, Hämatit, Schwefelkies, Karbonate von Kalk,

[1]) Geognost. Beschreibung v. Heidelberg etc. 1881. 219. — [2]) Tschermak. Miner. Mitth. 1886. (2) VIII. 16. cf. v. Lasaulx. Verh. Rh. W. Corresp. 1883. 121. Barrois und Gosselet. Bull. géol. 1883. (3) XI. 670—675. — [3]) v. Dechen. Rheinprovinz und Westfalen. 1884. 110. — [4]) Pellat. Bull. géol. 1876. (3) IV. 741. — [5]) de Lapparent. Géologie. 1883. 804. — [6]) Vélain. Bull. géol. 1879. (3) VII. 885 u. s. w. An einigen Punkten enthält die Quarzlage noch Bleiglanz, Flussspath, Lasur. Ueber ältere, dem Keuper angehörige Arkosen um Corbigny s. ib. c. 923. — [7]) Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1882. 231. — [8]) Jahrb. Miner. 1877. 210. — [9]) Klemm. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 796. — [10]) R. Pohlmann. Jahrb. Miner. 1886. I. 246.

Mangan- und Eisenoxydul, Thonschieferflasern, Thon; auf Schieferungsflächen weisser Glimmer und Thonschiefer; auf Klüften Eisenoxyd, Brauneisen, Eisenkies, Quarzkrystalle, Mangandendriten, eisenhaltige Manganabsätze, seltener Schwerspath, Zinnober. U. d. M. erkennt man bisweilen Rutil, Turmalin, Zirkon.

Organische Reste sind spärlich, Quarzadern häufig. Neben den vorwiegenden weisslichen und grauen Färbungen treten gelbliche, grünliche, eisenrothe, braune, schwarze (letztere durch Kohle bedingt) auf. Gefleckte und gestreifte Zeichnung kommt häufig vor.

Schieferige, plattenförmig abgesonderte, auch drusige Quarzite sind beobachtet. In den Quarzkörnern erkennt man u. d. M. nicht selten Flüssigkeitseinschlüsse, Rutil, Eisenglanz.

Die den Sandsteinen mit kieseligem Bindemittel so nahe verwandten Quarzite, dass nach den Angaben eine Trennung fast unthunlich wird, verlaufen einerseits in Sandstein, andererseits in gneissähnliche Gesteine, enthalten kaolinreiche Lagen, Hornsteinschichten und stehen im engeren Verband mit Thon- und Grauwackenschiefern. Sie kommen in der palaeozoischen Sedimentreihe häufiger vor als in der jüngeren. Ueber Knollensteine (Braunkohlenquarzite) s. auch bei Sand.

Chemisches. Die nicht zahlreichen Analysen der Quarzite mit 70 bis 96% Kieselsäure lehren, dass neben den Quarzkörnern und dem kieseligen Bindemittel bis fast 16% chloritische Substanz vorhanden sein kann.

Analysen von Quarziten.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	CO^2	Glühv.	Summe
1.	70,32	15,59	5,91 (Fe²O³ + FeO)		0,86	0,16	1,30	2,52	—	2,56 a)	99,22
2.	90,94	3,82	1,52 (Fe²O³ + FeO)		Spur	1,53	0,83	1,33	—	1,06 a)	101,03
3.	78,86	10,22	5,01	—	0,79	0,69	0,88	1,72	—	2,66	100,83
4.	90,76	5,74 (Al²O³ + Fe²O³)		—	0,28	0,14	0,39	0,51	0,60	1,49 b)	99,91
5.	96,25	2,24 (Al²O³ + Fe²O³)		—	0,20	0,20	0,10	0,53	0,37	0,46 b)	100,35
6.	88,42	6,50 (Al²O³ + Fe²O³)		—	0,60	0,80	0,49	0,85	1,75	0,81 b)	100,22
7.	81,20	8,77	0,44	1,67	1,12	0,25	1,89	1,98	—	1,41 b)	98,73
8.	87,47	7,47	0,26	—	0,20	—	1,30	2,53	—	0,56	99,79
9.	99,64	0,11	Spur	—	0,09	—	0,16	Spur	—	—	100

a) Wasser und Glühverlust. b) Wasser.

1. Typischer cambrischer Phycoden-Quarzit. Steinach, Fichtelgebirge. Der in Salzsäure lösliche Antheil (vorherrschend chloritisch) macht 14,87% aus und enthält fast die Gesammtmenge des Kalkes und der Magnesia. (Schwager.) Gümbel. Fichtelgebirge. 1879. 261.
2. Cambrischer knotiger Quarzit von Reichmannsdorf. (Schwager.) Gümbel. ib. 261.
3. Unterdevonischer Nereitenquarzit von Langenbach bei Steben. (Schwager.) Gümbel. ib. 263. In Salzsäure sind 15,75% löslich.

4. 5. 6. Oberdevonische bis Culm-Quarzite des Harzes. von Groddeck. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1882. 62. (Broockmann.)
 4. Graublauer dichter Quarzit vom Winterberg, nördlich von Grund. Sp. G. 2,57.
 5. Hellgelblichgrauer, ganz dichter Q., ebendaher. Sp. G. 2,55.
 6. Grünlichgrauer, auf dem Bruch roth marmorirter, dichter Q. aus dem oberen Teufelsthal. Sp. 2,60.
7. Harz. Glimmer führender Quarzit von Altenbrak. Noch TiO^2, 1,01 %; SO^3 0,29; P^2O^5, 0,23. Sp. G. 2,701. (Kinkeldey.) Lossen. Zs. geol. Ges. 1884. XXXVI. 904.
8. Carbonischer, röthlicher Quarzit mit etwas verwittertem Feldspath, rundlichen Quarzkörnern und Bruchstücken kyptokrystallinen Quarzes. La Motte Peak, östlich vom Bear river cañon, Utah. Brewster in King. 40. Parallel. 1877. II. 324.
9. Weisser Novaculit (Ouachita-Wetzstein), dem Millstonegrit angehörig. Hot Springs, Arkansas. E. Wait. Jahresber. Chem. f. 1873. 1150.

Fundorte.

Hierher gehören die cambrischen Lickey-Quarzite zwischen Birmingham und Bromsgrove (Lapworth. Jahrb. Miner. 1883. II. 75); die cambrischen Quarzite der Zuckerhüte (sugar-loafs) bei Dublin; die cambrischen und silurischen Quarzite von Schweden[1]) und Norwegen (z. Th. als Blauquarz, theils als Sparagmit bezeichnet). In den palaeozoischen Formationen von Asturien enthalten die Quarzite, deren kieseliges Bindemittel bisweilen durch Eisenoxyd oder Chlorit gefärbt ist, nach Barrois Feldspäthe und Glimmerblättchen. Im weissen Jura bei Lübbecke und Preuss. Oldendorf, Weserkette, treten versteinerungsleere, graue Quarzite auf, welche Kohlenflecken auf den Schichtflächen zeigen (Ferd. Roemer. Zs. geol. Ges. 1857. IX. 645 und 651.).

Harz. Der zum oberen Unterdevon gehörige, in Thonschiefer verlaufende, gewöhnlich feinkörnige, weisse bis schwarzblaue Hauptquarzit der Wieder Schiefer besteht aus gleichgrossen, fettglänzenden Quarzkörnern mit Quarzcäment, führt bisweilen etwas Thonschiefermasse, Quarzadern, und wenn er dünngeschichtet auftritt, häufig glimmerige Schichtflächen. Zwischen Wernigerode und Michaelstein. K. Lossen. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1880. 15; Bl. Hasselfelde, Benneckenstein, Harzgerode u. s. w. Die unter dem Hauptquarzit liegenden, wenig mächtigen Quarzite der Kalkgrauwackenzone mit der Harzgeroder Fauna bestehen bald aus massigen, festen, splittrigen, innig cämentirten Quarzitsandsteinen, bald aus dünnplattig schichtigen oder flaserig schieferigen, mehr oder weniger mit Thonschiefermasse gemengten, etwas glimmerigen, quarzitischen Gesteinen, welche in Quarzit- und Grauwackenschiefer verlaufen. Sie sind von den Einlagerungen der Hauptquarzitzone nicht zu unterscheiden. K. A. Lossen. Bl. Harzgerode. 1882. 14; Bl. Pansfelde. 1882. 10 f. — Fein-

[1]) Rothe Dalaquarzite kommen häufig im Diluvium Norddeutschlands vor.

körniger, weisser, hie und da mit rundlichen Hohlräumen versehener Quarzit mit Zwischenlagen von schwarzem dünnblättrigem Thonschiefer setzt die oberen Gehänge und den Kamm des Acker- und Bruchberges zusammen. E. Kayser. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. 417. — Die Quarzite, welche den Korallenstock des Iberges und Winterberges im Westen, Norden und Osten umgeben und stellenweis in ihn eingreifen, gehören theils dem Oberdevon, theils dem Culm an und schliessen auch grauwackenartige Partieen ein. In den Quarziten sind Hohlräume weit verbreitet, am Violenberg sind sie z. Th. mit weissen Schwerspathkrystallen und gelbröthlichem Coelestin erfüllt. Die meist ganz dichten, selten feinkörnigen, vorzugsweise blauschwarzen bis grauen, seltener röthlichen und grünlichgrauen Quarzite enthalten u. d. M. noch Reste von Kalkspath oder Pseudomorphosen nach Kalkspath. Die dunklen Abänderungen verdanken ihre Färbung kohligen Bestandtheilen und schliessen bisweilen kleine anthracitische Massen ein. Diese Quarzite entstanden durch Verkieselung von Kalken und kalkigen Grauwacken. Analysen. s. p. 616. A. v. Groddeck. Jahrb. pr. geol. Landesanst. f. 1882. 59 f.

Thüringer Wald, südöstlicher Theil. Die cambrischen, meist feinkörnigen, mitunter fast dichten (so am Wurzelberg), in der Regel lichten, weissen, grauen, gelblichen, röthlichen, bisweilen plattenförmig abgelosten Quarzite führen nicht selten Schwefelkies und weisse Glimmerschüppchen, welche sich auch auf den Ablosungsflächen anhäufen. Auf Klüften sind Quarz, Eisenglanz, Rotheisen, spärlich (so bei Katzhütte) Schwerspath ausgeschieden. Die Eisenoxydpünktchen des oft zerklüfteten Gesteins rühren von Magneteisen oder Schwefelkies her. Wo sich dünne Häute und Flasern eines sericitischen Minerals einstellen, kann der Quarzit in schieferigen oder schieferigflaserigen Sericitquarzitschiefer übergehen (Wurzelberg; Katzethal). Am Frohnberg, im Werragrund sehen die schieferigen Lamellen und Flasern z. Th. wie dunkle Thonschiefer aus. Quarztrümer und Wechsellagerung mit Thonschiefer sind häufig. Am Jagdschirm, Nordostseite des Wurzelberges, treten im Quarzit Porphyroidschiefer auf. Am Langen Berge und am Steinbiel bei Neuhaus am Rennstieg kommen fast conglomeratische Abänderungen vor: abgerundete Trümmer von Quarz, Schiefer und, wie es scheint, auch von Quarzit sind durch quarzitische Masse verbunden, welcher auch die sericitische Zwischenflaser nicht fehlt. An der Westseite des Wurzelberges schliesst die Quarzitmasse einzelne flache, kleine, abgerundete Stückchen anscheinend desselben Quarzites ein. Loretz. Jahrb. pr. geol. Landesanstalt f. 1881. 203—207. Das obere Cambrium südlich Saalfeld besteht fast gänzlich aus feinkörnigen Quarziten mit reichlichen feldspathig kaolinischen Partikeln. Bei Neumühle zwischen Greiz und Berga führt der harte grobkrystalline Quarzit viel Feldspathkörner. Bei Ueberhandnahme derselben und Eintritt von Glimmer wird das Gestein gneissartig. Dahin gehört der Gneiss von Hirschberg, Gefell, Moosgrund u. s. w. Liebe. Abh. zur geol. Specialkarte von Preussen. Bd. V. Heft 4. 1884. 406. cf. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 128, 261, 398. — Die untersilurischen Quarzite (weiss bei Grossenstein O. von Gera) sind lokal häufig rothgefärbt. Bei Hirschberg und Gefell findet sich höchst feinkörniger, durch Anthracit schwarz ge-

färbter Quarzit (fälschlich Kieselschiefer genannt). Liebe. ib. 411. — Die unterdevonischen, feinkörnigen, grauen (Nereiten-) Quarzite sind gegenüber den Thonschiefern untergeordnet. Wo sie (wie im Schleizer Wald) Karbonate von Kalk, Eisen- und Manganoxydul enthalten, verwittern sie mit scharf abgesetzter dunkelbrauner Zone. Liebe. ib. 415.

Prov. Sachsen. Die lichtgrauen Culmquarzite von Plötzky-Gommern (am rechten Elbufer SO. von Magdeburg) zeigen rundliche Hohlräume, hin und wieder kohlige Einsprengungen und Eisenkies; auf Klüften Eisenkies. v. Lasaulx, Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1883. 76.

Fichtelgebirge. Die cambrischen, weisslichgrauen bis eisenrothen, feinkörnigen (Phycoden-) Quarzite mit streifenweis wechselnder Färbung enthalten Magneteisen und Schwefelkies, auf Schichtflächen meist Glimmerblättchen und grünlichgrauen Thonschiefer. Zahllose Adern von weissem Quarz durchziehen das Gestein, welches in quarzitische Thonschiefer und in gneissähnliche Gesteine (so bei Hirschberg) verläuft. Manche Quarzite (so bei Selbitz) enthalten Kalkkarbonat. Ausgezeichnet dünne Schichtung liefert Quarzschiefer (so bei Lauenstein), knotige Abänderungen kommen bei Reichmannsdorf (s. Analyse Nr. 2), Lauenstein u. s. w. vor. U. d. M. sieht man neben Quarzkörnchen noch Gümbelit, chloritisches Mineral, seltner braunen Glimmer und als färbendes Prinzip Kohle. Gümbel, Fichtelgebirge 1879. 260.

Die unterdevonischen, feinkörnigen, schwärzlichen, stets dünngeschichteten, ausgezeichnet welligen (Nereiten-) Quarzite zeigen auf den Schichtflächen einen feinen, matt glänzenden, meist grünlichen Thonschieferüberzug; wo dieser fehlt, treten feine Quarz- und Glimmerflittern hervor. Zahlreiche dünne Quarzadern und Uebergänge in Thonschiefer sind häufig. U. d. M. erkennt man neben Quarzkörnchen grünliche, chloritische Substanz, etwas Magneteisen und Kohle. Gümbel. l. c. 262.

Niederschlesien. Der unteroligocäne, in Lagen abgesonderte Quarzit lagert in den Thongruben der Siegersdorfer Werke nördlich von Naumburg am Queis auf feuerfestem Thon; auf dem Quarzit ruhen Thon und Letten mit Braunkohlentrümmern. Weiter nördlich am Queis bildet auf Sand horizontal gelagerter Quarzit bei Wehrau und Klitschdorf die „Felsenkammer.“ Die durch die Erosion in den Kiesen und Sanden um Naumburg verbreiteten Braunkohlenquarzite (Knollensteine, glasirte Blöcke, d. h. mit glasiger, wie polirter Oberfläche versehene Blöcke) gehören demnach nicht dem Ueberquader an, wie man früher annahm. Williger. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. 121.

Rheinprovinz. Liedberg, zwischen Neuss und Rheydt. Der unter Braunkohle liegende, weisse, lockere Sandstein, welcher nach unten fester wird, liegt mit scharfem Abschnitt auf graulichweissem Quarzit (1,2 bis 1,6 m mächtig), welcher auf weissem Stubensand ruht. Das Gestein ist dem Vorkommen von Lannesdorf und Brenig am Siebengebirge so ähnlich, dass es dem Oligocän zugerechnet wird. H. von Dechen. Rheinprovinz und Prov. Westfalen. 1884. 639.

Sachsen. Sect. Planitz-Ebersbrunn. Untersilurischer typischer Quarzit, z. Th. mit Glimmer und in Thonschiefer übergehend, kommt vor neben Quarzit-

schiefer, in dem neben Quarzkörnchen, Glimmer und Thon gerundete Zirkone, Rutile, Turmaline auftreten. Dalmer. 1885. 11. — Sect. Kirchberg. Der untersilurische, weisse, lichtgelbbraune oder röthlichgraue Quarzitschiefer von Wilkau und Nieder-Hasslau, welcher an Kaolin reiche Lagen und Hornsteinschichten führt, zeigt neben Quarzkörnchen etwas Glimmer oder Thon. Auf Klüften kommt vor Zinnober neben Eisenkies, Schwefel, Roth- und Brauneisen, Schwerspath. Dalmer. 1884. 34. — Der silurische Quarzit am Collmberg bei Oschatz zeigt nach Klemm (Zeitschr. geol. Ges. 34. 795) ergänzendes Kieselsäurecäment.

Böhmen. Die untersilurischen Quarzite des Pilsener Kreises sind z. Th. (so am Ptinberg bei Předslaw) roth durch Eisenoxyd und enthalten Eisenkiesel. V. von Zepharovich. Jahrb. geol. Reichsanst. VII. 122. 1856. — Die dichten, weisslichen, auch eisenrothen, oft querklüftigen, untersilurischen Quarzite der Brda-Schichten (D, d^2, Barrande) führen bisweilen weisse Glimmerblättchen und etwas Thon, wechsellagern und verlaufen im Liegenden in sandige, glimmerige, grüne Thonschiefer. Všenor; Valkovic; Tirolka bei Prag; Plateau zwischen Hořelic und Dusnik u. s. w. Lipold. ib. XIII. 344. 1862. Auch bei Beraun und Ginec treten in den Brda-Schichten Quarzite auf, ib. 364 u. 430. 431. cf. Krejči. ib. XII. 240. 243.

Oester. Schlesien. Der unterdevonische, deutlich geschichtete, weisse oder graue, glimmerreiche Quarzit des Dürrberges, N. von Würbenthal, enthält einzelne Lagen von Thonschiefer. Ferd. Roemer. Zeitschr. geol. Ges. 1865. XVII. 582 und Geologie von Oberschlesien. 1870. 7 und 14.

Ardennen bis zum Hohen Venn (Massiv von Stavelot). Die cambrischen, weissen, grauen bis fast schwarzen Quarzite enthalten reichlich Schwefelkieskrystalle, auch grünen, sericitartigen Glimmer. v. Dechen. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1874. 49 u. s. w.; Rheinprovinz und Provinz Westfalen. 1884. 70; Gosselet. Esq. géol. du nord de la France. 1880—1883 und Bull. géol. (3). XI. 669. 1881; v. Lasaulx. Verhandl. naturh. Vereins für Rheinl. u. Westf. 1883. Correspondenzbl. 110 und Verhandl. 1884. 418.

Rheinland und Westfalen. Cambrische grünlichweisse Quarzite kommen im Hillthale, bläuliche bei Lammersdorf vor. Voss. Verh. naturh. Ver. Rh. u. W. 1886. XXXXIII. Corr. 143. — Die Quarzite des bunten Taunusphyllites bilden regelmässig wiederkehrende, verschieden mächtige Lager. Die grüngrauen, dünnplattigen, oft fein vertheiltes Magneteisen führenden Bänke wechseln mit intensiv rothen, zartschieferigen Zwischenlagen. Eine grobkörnige Abänderung mit flaserigem Gefüge und reichlichem Muscovit tritt bei Hallgarten auf. H. v. Dechen, 1884. 62. — Taunusquarzit des unteren Unterdevons. Der vermöge des festen kieseligen Bindemittels fast massig aussehende, weisse, hellgraue, rothe, oft roth und weiss gefleckte, bisweilen plattenförmig gelagerte Taunusquarzit zeigt bisweilen ausgezeichnete Ripplemarks und Versteinerungen (Blatt Rettert u. s. w.), führt bisweilen etwas Glimmer und Feldspath, auf Klüften Eisenoxyd und Mangandendriten und grosskrystalline Ausscheidungen derben Quarzes. U. d. M. sieht man nach Zirkel in den völlig oder theilweise

abgerundeten Quarzkörnern reichliche Flüssigkeitseinschlüsse. Feinerer körniger Quarzsand, der oft selbstständig kurze Schichten bildet, verkittet die Quarzkörner. Zwischendurch lagern Glimmerblättchen und Rhomboëder von Kalkspath oder Dolomit. Thürach (l. c. 14) fand im Taunusquarzit von Bingerbrück und vom Rheinstein Rutil, Turmalin und sehr häufig Zirkon. Eine besondere Form des Taunusquarzites ist der „Hermeskeiler Glimmersandstein". Das nicht gerade feinkörnige, weisse, hellgraue, durch Eisenoxyd rothe, seltener durch Eisenoxydhydrat gelbliche, häufig weiss und roth gefleckte und gestreifte Gestein enthält neben thonigem Bindemittel reichlich Glimmerblättchen, etwas sericitartige Substanz und Feldspathkörnchen, verläuft durch quarzige Sandsteine in echte Quarzite, andererseits unter Zunahme des Schiefergefüges in echte, durch Eisenoxyd geröthete Schiefer. Nach v. Lasaulx zeigt das Gestein u. d. M. stets unregelmässig rundliche, wasserhelle Quarzkörner in einem körnigen, durch braunrothe Eisenoxydtüpfel gefärbten Cäment. Radiale Sericitfasern umsäumen grössere Quarzkörner, aber es liegen auch sehr dünne Sericitlamellen den Umrissen der Quarzkörner parallel. Nach Zirkel sieht man in dem Gestein von Hochscheid (zwischen Morbach und Büchenbeuren) zwischen vorwiegend abgerundeten Quarzkörnern blutrothen Hämatit und gelbliche neugebildete Glimmerblättchen. C. Koch. Bl. Eltville. 1880. 22; Bl. Langenschwalbach. 1880. 7; Bl. Platte. 1880. 19; Bl. Langenschwalbach 1880. 9. — C. Koch und E. Kayser. Bl. Feldberg. 1886. 9; Bl. Limburg. 1886. 7; Bl. Kettenbach u. s. w.; Lossen. Zs. geol. Ges. 1867. XIX. 616—632; H. v. Dechen. l. c. 89—105. — Die dem mittleren Unterdevon zugehörigen Quarzite der Coblenzschichten des Blattes Idstein sind weiss bis hellgrau, körnig, dünnplattig, polyedrisch zerklüftet. C. Koch und E. Kayser. Bl. Idstein. 1886. 8. Dahin gehört auch der Quarzitzug zwischen Marthenroth und Langenbach; der Singhofer körnigschieferige Quarzit u. s. w. v. Dechen. l. c. 110. Im Oberdevon um Warstein und am rechten Abhang der Möhne bei Belecke tritt körniger, poroser oder drusiger Quarzit (z. Th. mit Clymenien, Goniatiten und Orthoceren) auf. v. Dechen. Rheinprov. u. Westf. 1884. 202. — Wollenberg bei Wetter, Lahnthal. Die vorherrschend dunkelgrauen, glimmerhaltigen, mit Kiesel- und Thonschiefern wechsellagernden Quarzite verlaufen in grobkörnige kieselige Sandsteine. Spranck. 1878. — Kellerwald. Mit Thon- und Kieselschiefern wechselnde Quarzitzüge. Der weisse, gelbe, rothe bis braune, feinkörnige Quarzit enthält Quarzadern mit Quarzkrystallen. Chelius. Verh. naturh. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1881. 5; cf. Württemberger. Jahrb. Miner. 1865. 545—555.

Bornholm. Im untersten Senon treten bei Stampen glaukonitische Quarzite mit eigenthümlich fettglänzenden Quarzkörnern auf. K. v. Seebach. Zs. geol. Ges. 1865. XVII. 346.

Schweiz. Talkquarzit, in welchem weisse, rothe und grüne Talkblättchen die Quarzkörner umwickeln, selten mit Feldspath, durch Verwitterung des Schwefelkieses gelb gefleckt oder mit braunrother Kruste (Lütschpass), findet sich im Thal der Durance, im unteren Wallis und in Savoyen, verbunden mit

der Anthracitbildung; auch im Anniviersthal. Studer. Index der Petrographie der Schweiz. 1872. 197.

Ungarn. Zsirohegy und Hegyeshegy bei Zemplin. Die gelblichen oder röthlichweissen Quarzite der Dyas schliessen zahlreiche, zu Kaolin verwitterte Feldspathkörner ein. H. Wolf. Jahrb. geol. Reichsanst. 1869. XIX. 244. — Drietoma, westlich von Trencsin. Die Quarzite des oberen Keupers, mit Sandsteinen und rothen Schiefern wechsellagernd, bestehen aus groben, weissen Quarzfragmenten mit grösstentheils weissem, quarzigem, porosem Cäment. Posepny. Jahrb. geol. Reichsanst. 1864. XIV. 499 und F. v. Hauer. ib. XIX. 543.

Dobrudscha. Unter Alt-Tultscha stehen rothe und weisse Quarzite mit einzelnen rothbraunen und grünlich-grauen Mergelschieferlagen an. Peters. Jahrb. geol. Reichsanst. 1863. XIII. Verhandl. 117.

Nowaja Semlja. In den grauen (devonischen ?) Quarziten vom Matoschkin Schar und von der Silberbucht kann man rundliche Quarzindividuen theilweis mit blossem Auge erkennen, sodass der Habitus bisweilen sandsteinartig wird. In dem kieseligen Bindemittel liegen einzelne Blättchen von Muscovit und grünlichem Glimmer, etwas Eisenkies, Rutil, wenig Granat und Zirkon. Wichmann. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 538.

Utah. Der devonische Ogdenquarzit, benannt nach Ogden (Station der Pacificbahn unter 111^0 85′ W. L. nach Ochsenius. Zs. geol. Ges. 34. 291) ist weiss, grünlich- oder gelblichweiss oder hellröthlich, mittelkörnig, enthält 97, 79% Kieselsäure, wechsellagert mit Thonschiefern und Conglomeraten. King. 40. Parallel. II. 1877. 400; 1878. I. 156. — Weberquarzit, der mittleren Kohlenformation angehörig, wurde nach der Station Weber der Pacificbahn (111^0 40′ W. L.) benannt. Ochsenius. Zs. geol. Ges. 34. 291. Der Quarzit ist weiss und grau bis rostgelb und rothbraun, bisweilen gefleckt und gebändert, meist zerklüftet und compakt, zuweilen schieferig abgesondert, schliesst Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, bisweilen Glimmer, Mangandendriten, erdigen Graphit und Schwefelkies ein, verläuft in Sandsteine und Conglomerate und wechsellagert mit grünlichen Thonen und Thonschiefern. Er enthält 94, 63% Kieselsäure. King. 40. Parallel. I. 214 und 215, 155, 160; II. 387. 256. u. s. w.

20. Grauwacke.

Wenn auch meist der Grauwacke mehr ein stratigraphischer als ein petrographischer Begriff untergelegt wird, so dass eine scharfe Begrenzung noch weniger als bei anderen Sedimenten zu geben ist, so wird es doch kaum gelingen, den alten Namen zu unterdrücken. Die Verbreitung der Grauwacke liegt in den palaeozoischen Gesteinen, vom Cambrium aufwärts bis zum Culm einschliesslich. Der nicht scharfe Unterschied gegen Sandstein liegt darin, dass in der Grauwacke Bruchstücke verschiedener Mineralien und Gesteine, nicht gerade vorherrschend Quarzkörnchen (wie in den Sandsteinen) auftreten.

Eckige oder abgerundete Körner von Quarzen, Brocken von Thon- und Kieselschiefer (auch von Gesteinen der krystallinen Schiefer, von Granit,

Diabas, Quarzit, seltener von Kalksteinen), ferner z. Th. zu Kaolin verwitterte Feldspathkörner, Glimmerblättchen, chloritisches Mineral, bisweilen Karbonate durch ein untergeordnetes, meist kieseliges oder dem Thonschiefer ähnliches Bindemittel verbunden, setzen das körnige, meist deutlich geschichtete, vorzugsweise graue Gestein zusammen. Durch Verwitterung des Eisenglanzes oder Magneteisens entstehen braune und rothe Färbungen. Die Feldspäthe, zumal die Plagioklase, sind oft in lichte, grösstentheils sericitische Glimmer umgesetzt; aus Augitfragmenten entstand Chlorit[1]). Trümer und Adern von Quarz, Klüfte bedeckt mit Eisenocker, Manganoxyden, Schwefelkies, Kalkspath, seltener Bitterspath, Albit kommen häufig vor. Durch feinkörnigere, glimmerreiche, schieferige Grauwacke geschieht der Uebergang in Grauwackenschiefer, bei welchem thoniges Bindemittel und Glimmerschüppchen überhand nehmen. Gümbel[2]) sah in Grauwacken (Trappenberg bei Hof) Anatas; Sauer Graphit; Rothpletz Apatit; Thürach (l. c. 29 und 71) Apatit, Zirkon, Rutil, Anatas, Turmalin; Klemm[3]) Apatit, Turmalin, Titanit, Granat, seltener Titaneisen, Augit und Hornblende. In Grauwacke von „Bornstein" und von Stadt Steinach (Fichtelgebirge) fand er (l. c. 795) ein die ursprünglichen Kalkspathkörner „ergänzendes", durch die Reinheit der Substanz kenntliches Kalkkarbonat abgeschieden. Die Quarzkörner schliessen oft Flüssigkeiten, Biotit und Rutil ein.

Das sehr verschieden zusammengesetzte Cäment enthält neben Quarz, Muscovit, Biotit, Eisenglanz, Turmalin, Schwefelkies, Karbonaten noch amorphen Kohlenstoff, mikroskopisch Rutil- und Salitnädelchen[4]).

Durch Aufnahme grösserer Brocken von Thonschiefer, Kieselschiefer, Quarzit, Granit u. s. w. verläuft die Grauwacke in Conglomerate, durch Grauwackenschiefer in Thonschiefer und steht in engem geologischem Verband mit Quarzit, Wetz- und Kieselschiefer. Die chemische Zusammensetzung ist sehr wechselnd.

Rheinische Grauwacke. Unterdevon. Die Grauwacken und Grauwackenschiefer (graue, feinkörnige Sandsteinbänke und schieferige Sandsteine), häufig mit einem Gehalt von Kalk- und Eisenoxydul-Karbonat, liefern bei der Verwitterung mürbe, rostbraune, sandige Schichten. H. von Dechen. Rheinprov. und Prov. Westf. II. 1884. 115.

Harz. Die dem älteren Unterdevon zugehörige Tanner Grauwacke (Lauterberg bis Gernrode; Heimburg bis Ilsenburg) bildet mächtige Bänke eines feinkörnigen, selten grobkörnigen oder conglomeratischen Gesteins, aus dem durch dünne Zwischenlagen von Thonschiefersubstanz plattenförmig brechender Grauwackenschiefer hervorgeht. A. von Groddeck. Abriss der Geologie des Harzes, 1883. 27. Die jüngere Elbingeroder, meist grünlich graue und massige, bankig abgetheilte, stark zerklüftete Grauwacke enthält viel Quarz, Feldspath, Schieferbröckchen, etwas Glimmer. Sie ist bisweilen geröthet und führt Einlagerungen von grünlich weissem, rothgeflecktem, schmelzbarem Wetzschiefer. Lossen und

[1]) Lossen. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1883. 627. — [2]) Fichtelgebirge. 1879 482. — [3]) Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 798. 800. — [4]) Nach Klemm. l. c. 797. 798.

E. Kayser. Bl. Hasselfelde, Benneckenstein, Lauterberg u. s. w. — Die dem Culm zugehörige, Clausthaler oder untere, frisch blaugraue, verwittert schmutzigbraune bis gelbe Grauwacke enthält neben vorherrschenden Quarzkörnern Thonschieferbruchstücke, etwas Feldspath und Biotit, verbunden durch ein hartes blaugraues Bindemittel. Quarzschnüre sind häufig; auf Klüften findet sich Kalkspath, Bitter- und Eisenspath (Trogthal unterhalb Lautenthal). In dem mit der Grauwacke wechsellagernden Thonschiefer liegen meist dünne Schichten einer sehr feinkörnigen Grauwacke. In der oberen oder Grunder Grauwacke wechsellagern feinkörnige Grauwacken- und Thonschiefer mit mehr oder weniger grobkörniger Grauwacke. v. Groddeck. l. c. 112—114. Nach Klemm (Zeitschr. geol. Ges. XXXIV. 781.) enthält die Grauwacke aus dem Bohrethal Augit und Hornblende, in dem Cäment Karbonate. Die Harzer Grauwacken enthalten häufig Apatit, seltener Granat (ib. 799).

Fichtelgebirge. Neben den überwiegenden, mehr oder weniger scharfeckigen Quarzkörnchen treten z. Th. verwitterte Feldspäthe, Bruchstücke von Kieselschiefer, härterem dunklem Thonschiefer und Glimmerblättchen auf; in der jüngeren (Culm-)Grauwacke auch Fragmente von Quarziten, Diabasen, seltener von Kalksteinen. Blassgrüne Streifchen eines glimmerähnlichen Minerals, intensiv grüne und braune Körnchen, grössere kohlige Putzen, Schwefelkies sind häufig. Das Bindemittel ist im Allgemeinen identisch mit der Substanz des Thonschiefers. Gümbel. Fichtelgeb. 1879. 271. Auf Klüften der Grauwacke von Köstenberg bei Presseck findet sich Albit (anal.). ib. 207.

Oesterr. Schlesien. Die devonischen Engelsberger Grauwacken-Sandsteine sind mit blaugrauen, z. Th. als Dachschiefer ausgebildeten Thonschiefern verbunden. Die ineinander verflössten Gemengtheile der Grauwacke sind Quarzkörner, Feldspath, ein dunkelgrünes, halbkrystallines, thoniges Bindemittel und meist auch Kalkkarbonat. Ferd. Roemer. Geologie von Oberschlesien. 1870. 18. — Die Culmgrauwacken von Oberschlesien, Oesterreichisch-Schlesien und Mähren sind frisch dunkelblaugrau, verwittert braun, enthalten Quarzgerölle, Thonschieferbrocken, ein sehr festes und zähes, aus feinzerriebenen Theilen derselben Gesteine bestehendes Bindemittel; hie und da auch Rollstücke von Granit und Grünstein. Die Grauwacke verläuft in Thonschiefer. ib. 44.

Sachsen. Um Leipzig. Die silurische, dunkelgraue, bisweilen schwärzlich gefleckte, vorwiegend feinkörnige bis dichte Grauwacke besitzt fast massige oder äusserst feinschieferige Struktur. In einer mittelkörnigen biotitreichen Abänderung bilden braune Biotite, eckige Quarzstückchen (mit Einschlüssen von Biotit und Rutil) und eckige Feldspäthe (z. Th. Plagioklas) die Hauptgemengtheile. In den massigen, dichten bis feinkörnigen Abänderungen besteht das Bindemittel aus Biotit, Muscovit, Quarz, Rutil, Eisenglanz, Turmalin, zu denen bisweilen staubförmiger amorpher Kohlenstoff kommt. Die schieferig dichten, zugleich glimmerreichen Abänderungen enthalten bisweilen etwas Graphit und Eisenglanz, lokal reichlich farblose Turmalinnadeln. Auf Klüften tritt Eisenoxyd und Schwefelkies auf. Sauer. Ber. naturf. Ges. in Leipzig am 9. Januar 1883; Jahrb. Miner. 1883. II. 225. — Camenz. Das Bindemittel enthält mehr

Biotit als Muscovit, ferner Salitnädelchen. Klemm. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 797. — Sect. Chemnitz. Die silurische Grauwacke von Rottluf besteht aus Körnern und Geröllen von grauem Quarz, fast farblosem oder lichtfleischrothem Orthoklas, Hornblendeschiefern, Phylliten und aus einzelnen Glimmerblättchen. Trotz der Nachbarschaft von Granulit und Kieselschiefer fehlen diese Gesteine. Das theils thonige, theils kieselige Bindemittel enthält Schwefelkieskrystalle. Die dicken Bänke des grauen bis rothbraunen Gesteins werden durch Lagen von Grauwacken- oder Thonschiefer getrennt. Schichtungsflächen und Querklüfte sind mit Schwefelkies überzogen', der zu rothem Eisenmulm verwittert. Auch Kalkspath findet sich in den Querklüften. Siegert und Lehmann. 1877. 20. — Sect. Frohburg. Die oberdevonische, feinkörnige, graue bis schmutziggrüne Grauwacke lässt grössere Quarzkörner und Muscovit erkennen und enthält Zwischenlagen schwarzen Thonschiefers. Rothpletz. 1878. 11. — Die oberdevonischen, meist feinkörnigen Grauwacken der Sect. Leipzig enthalten chloritisches Mineral und Magneteisen. Sie sind zuweilen durch Brauneisenerz bräunlich gefärbt. G. R. Credner und Dathe. 1879. 21. — Die mit Thonschiefer vergesellschafteten und in Conglomerate verlaufenden Culmgrauwacken der Sect. Kirchberg bestehen aus eckigen oder rundlichen Körnern von Quarz, Kieselschiefern, röthlichgelbem, meist verwittertem Feldspath und kleinen Muscovitschuppen. Wo der Quarz vorwaltet, nähert sich das Gestein einem quarzitischen Sandstein. Dalmer. 1884. 40.

Böhmen. Přibram. Der dunkelgraue Grauwackenschiefer verläuft in feinschieferigen Thonschiefer. An anderen Stellen wechselt er mit quarziger Grauwacke. Kleszczyński. Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. VI. 255. — Bei Padert verlaufen die Grauwacken in Quarzconglomerat und in leicht verwitternde Grauwackenschiefer. Ambrož. ib. 1865. XV. 219.

Wales. St. Padarnkirche bei Llanberis. Das Bindemittel der an Turmalin reichen Grauwacke enthält viele neugebildete Kalkspathrhomboëder. Klemm. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 799. — In der an Biotit reichen Grauwacke von Llandeilo besteht das Bindemittel vorherrschend aus Karbonaten. ib. 801.

Canada. Potton, Range VIII., Lot 15. Neben eckigen und z. Th. etwas gerundeten Quarzfragmenten, Bruchstücken sehr feinkörnigen Grauwackenschiefers und thonigen Quarzites mit Eisenkies finden sich z. Th. verwitterte Orthoklase und Plagioklase, farblose Zirkone, Turmaline, Eisenkies, Apatit und durch Verwitterung entstandenes Kalkkarbonat. Die Grauwacke ist den devonischen und Culm-Grauwacken der Vogesen sehr ähnlich. Frank D. Adams. Appendix to the Annual report of the Canadian Geol. Survey. 1881.

21. Eis.

Das aus süssem Wasser entstandene Eis (sp. Gew. 0,91674, Bunsen) ist krystallinisch, in Masse gesehen grünlichblau, durchsichtig. Die Eisdecke der Süsswasseransammlungen besteht aus stengeligen Individuen, deren Hauptaxen senkrecht gestellt sind.

Das Meerwasser bildet beim Gefrieren Feld- oder Treibeis, welches beim Zusammenfrieren der Schollen Packeis bildet. Das Treibeis, welches Salz in fester Gestalt und als Mutterlauge einschliesst, zeigt parallele Schichtung durch Wechsel compakterer und poroser Lagen. Dahin gehören auch die Floeberge, die schweren Treibeismassen der südlichen Halbkugel, abgelöste Stücke der Eiswand, des Randes des vieljährigen Feldeises, der Eiskappe des Südpols[1]).

Von viel grösserer geologischer Bedeutung ist das Gletschereis.

Aus dem Hochschnee, dem trocknen feinen Schnee der höheren Berge, geht durch theilweises Aufthauen und Gefrieren des Schmelzwassers Firn (névé) hervor, und aus diesem, wenn die Firnkörner durch Eis verkittet werden, wobei der Druck der jüngeren Schneemassen in Betracht kommt, Firneis. Aus diesem entsteht Gletschereis, in welchem kein Firnkorn mehr zu unterscheiden ist. Bei beginnender Schmelzung trennt sich das blaue durchsichtige Gletschereis in eckig knotige Stücke, in Gletscherkörner. Das Gletschereis ist ein körniges Aggregat von Eiskrystallen, welche sich gegenseitig in ihrer Ausbildung gestört haben und verschieden orientirt sind. Nur die äussere gelockerte Rinde des Gletschereises (etwa 2—3 m weit) enthält für Infiltrationen wegsame Haarspalten[2]). Der Gletscher muss als dickflüssige Masse angesehen werden, welche bei Druck zwar plastisch ausweicht, bei Zug ssich aber als spröde erweist. Das Fliessen bedingt Streckung und diese bedingt Zerreissung. So entstehen bei dem Herabgleiten über den Untergrund und bei der abwärts gerichteten Bewegung, während die Mitte rascher sich bewegt als die Ränder, Rand-, Quer- und Längsspalten. Trifft der Gletscher bei seinem Vorrücken auf steile Abstürze, so bricht er ab, stürzt in die Tiefe, eventuell in das Meer.

Die Nordpolarzone weist zahlreiche Gletscher auf; in der nördlichen gemässigten Zone finden sie sich namentlich in Norwegen, Island, Westgrönland, in den Alpen, im Kaukasus, Thian-Schan, Hindukusch, Karakorum, Himalaya; in der südlichen gemässigten Zone in den chilenischen Anden, auf Neuseeland, in Patagonien, der Magelhaensstrasse, auf den Süd-Shetland-Inseln, in Victorialand, Wilkesland.

Zwischen dem tafelförmigen Treibeis der arktischen Zone treten gewaltige Eisberge von Gletschereis auf, deren körniges Eis keinen Salzgehalt besitzt. Sie stammen aus den grossen arktischen Gletschern[3]), von denen, wenn sie bis ins Meer vorrücken, theils durch den Auftrieb des Wassers, theils durch das Unterschmelzen der Gletscherränder vermittelst des Golfstromwassers[4]), theils durch das Abbrechen der oberen, rascher vorrückenden Theile des Eisstroms, durch das „Kalben" Eisstücke, die späteren Eisberge, abgetrennt werden. Durch die Polarströme werden sie massenhaft in den Atlantischen Ocean gebracht, erreichen in seiner Westhälfte nicht selten den 37° und schmelzen endlich in dem wärmeren Wasser des Oceans.

Wo die Mitteltemperatur des Bodens unter 0° steht und nur theilweises Aufthauen des gefrorenen Bodens bei der Sommerwärme eintritt, treten

[1]) Heim. Gletscherkunde. 1885. 270. — [2]) Heim. l. c. 119. 127. 337. — [3]) Der Humboldtgletscher in Nordwestgrönland bildet als fast 100 km lange und 100 bis 190 m hohe Eiswand die Küste. Heim. l. c. 275. — [4]) Heim. l. c. 469.

Erscheinungen ein wie die folgende, welche mit Gletschereis nichts zu thun hat: An der Chamisso-Insel, Behringstrasse, besonders am Elephantpoint, findet sich ein Wechsel von geschichteten Eismassen mit Thonen, Pflanzendetritus u. s. w. Gruben und Löcher im Eis enthalten neben Thon und vegetabilischen Substanzen Reste von Mammuth und Ochsen[1]). Der grösste Theil von Deception-Island (63° S. B., 60° 35′ W. L. Gr.) besteht aus abwechselnden Lagen von Eis und vulkanischer Asche[2]). Dieses Eis rührt von halbgeschmolzenem und zu Eis zusammen gefrorenem Schnee her.

22. Absätze aus Süsswasser.

Süsswasserquarz (Limnoquarzit) und Süsswasserhornstein.

Die dichten bis feinkörnigen, bisweilen porosen und cavernosen, graulichweissen, meist regellos gestalteten, in Thonen, Sanden und Kalksteinen eingeschlossenen Süsswasserquarze werden z. Th. dem Chalcedon ähnlich, verlaufen z. Th. in Halbopale. Zu den Süsswasserquarzen gehören die Mühlsteinquarze (meulières, buhrstones) der Süsswasserkalke von Brie (besonders bei la Ferté-sous-Jouarre), die der Kalke der Beauce (in bunten Thonen zerstreut), die aus der Umgebung von Tokay[3]) (Fony, Rátka, Mád), von Hlinik (NW. von Schemnitz), Lutilla bei Heiligenkreuz (SW. von Kremnitz), von Telkibánya[4]), die vom Katzenhübel bei Kommotau[5]), ferner von Löwenhof und Littmitz, Böhmen[6]). Die letzteren enthalten Steinkerne von Helix, Limnaeus, Planorbis und Reste von Wurzelstöcken der Nymphaea Arethusae Brngnt.

Die in Verbindung mit Braunkohlensandstein zwischen Muffendorf und Marienforst, südlich von Godesberg, vorkommenden Blöcke löcherigen Hornsteins[7]) enthalten Opaljaspis und Halbopal mit Ueberzügen von Chalcedon. Die Höhlungen sind bisweilen mit einem weissen, aus mikroskopischen Quarzkrystallen bestehenden Pulver erfüllt. Das Gestein enthält Cypris angusta, Litorinella acuta, Lymnaeus corneus, Planorben, Paludinen, Rhizome und Samenkörner von Nymphaea Arethusae. Im Mittelbachthal des Siebengebirges, am Quegstein und an der Pferdswiese, verläuft der feinkörnige, kieselige Sandstein der Braunkohlenformation, der in einzelnen Lagen Blattabdrücke führt, in Hornstein und Quarzit, auf der anderen Seite in wahren Sand. Der Sandstein enthält Stücke verkieselten Holzes, die innen aus gelbbraunem Halbopal bestehen; ausserdem kommt gemeiner und Halbopal vor, sowie als Ueberzug auf Klüften und in Drusenräumen Chalcedon[8]).

In Oberschlesien enthält die oligocäne Braunkohlenformation bei Proskau und bei Colonie Rothaus Süsswasserquarz[9]).

[1]) Dall. Jahrb. Miner. 1882. II. 277; cf. ib. 402. — [2]) Pogg. Ann. 1832. XXIV. 107. — [3]) Szabó. Jahrb. geol. Reichsanst. 1866. XVI. 96. — [4]) Stur 1867. (ib. XVII. 89—92) lässt sie aus heissen kieselsäurehaltigen Quellen abstammen. — [5]) Reuss. Carlsbad, Marienbad, Franzensbad u. s. w. 1862. 39. Zum unteren Braunkohlensandstein gehörig. — [6]) ib. 45. Zur oberen Braunkohlenformation gehörig. — [7]) von Dechen. Physiograph. Skizze des Kreises Bonn. 1865. 22; cf. C. O. Weber in Naturwissensch. Abhandl. Gesammelt von Haidinger. 1850. IV. Abth. 2. 19; Rolle. Jahrb. Miner. 1850. 789. — [8]) von Dechen. Siebengebirge. 1861. 268; cf. Klemm. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 783. — [9]) F. Roemer. Geologie von Oberschlesien. 1870. 414 und 415.

Bisweilen verläuft der Braunkohlensandstein Böhmens in Hornstein oder selbst in halbopalähnliche Massen (Libschitz, Ganghof, Schichower Thal) und zeigt in ersterem Falle zahlreiche, unregelmässige Höhlungen, welche mit einer Rinde von Quarz oder Chalcedon überzogen sind[1]. Aus den Süsswasserkalken von Kostenblatt geht brauner bis schwarzer Hornstein mit Spuren schieferiger Struktur[2] hervor.

Raseneisenerz und Kohleneisenstein.

Ueber Raseneisenstein (bog-iron ore, minérai des marais) vergl. Bd. I. p. 598 und Cronquist (Jahrb. Miner. 1882. II. 51). Ueber Kohleneisenstein (blackband), das in englischen, schottischen, westfälischen, schlesischen[3] Steinkohlenlagern vorkommt, s. bei Steinkohle und Bd. I. p. 33 und 85. Analysen bei Bischof. Chem. Geol. II. 141 und Schnabel. Verh. naturh. Ver. Rh. u. W. 1850. VII. 209; Bäumler. ib. 1870. XXVII.

Bohnerz (Terrain sidérolithique).

In Südwestdeutschland, der nördlichen Schweiz und dem östlichen Frankreich tritt tertiär Bohnerz auf, d. h. Ablagerungen aus runden, meist erbsengrossen und dichten, bisweilen concentrisch schaligen Körnern unreinen Brauneisenerzes, das bisweilen etwas Phosphorsäure, Arsen, Vanadin, Schwefel enthält. Das Eisenerz wird begleitet von Thonen und Sandschichten; im Thon kommen Gypskrystalle, seltener Eisenkiese, bisweilen Knollen von Jaspis, Hornstein, Chalcedon, Bruchstücke von Kalken, eingeschwemmte Versteinerungen der benachbarten Formationen, tertiäre Säugethierreste, verkieseltes Holz vor. Bohnerze finden sich nur auf Kalksteinen, besonders der Trias, des Lias, des Jura, der Kreideformation und zwar bald als muldenförmig abgelagerte Decken, über welchen jüngere tertiäre und quartäre Bildungen lagern, bald als Ausfüllung von Spalten, brunnenähnlichen Schlünden u. s. w. Ueber Bildung der Bohnerze in Rheinhessen s. Tecklenburg in Jahrb. Miner. 1882. II. 50. Man hat an heisse Quellen als Ursache der Bohnerzbildungen gedacht.

Süsswassergyps.

Aus Schwefelquellen setzen sich neben Kalkkarbonat Gypse ab (s. Bd. I. 447 und 587), oder Gypse entstehen durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Kalk (s. Bd. I. 448 und 449).

Zu den Süsswasserbildungen gehören auch die Vorkommen von St. Romain, Allierthal; le Puy, Velay; Aix-en-Provence; Vizzini und Licodia-Eubea[4], SW. von Catania; Bologna und Ancona. Der Gyps von Aix, welchen Schichten mit Cyrenen und Cyclas gibbosa bedecken, entstand in einem Süsswassersee durch Aufdringen von Schwefelwasserstoff. Der Gyps enthält Säugethierreste,

[1] Reuss. Teplitz und Bilin. 1840. 128. — [2] ib. 153. — [3] Rudolfsgrube bei Volpersdorf, Emilie-Annagrube bei Gablau. Roth. Niederschlesien. 1867. 332. — [4] Cafici. Boll. geol. d'Italia. 1880. XI. 52. Ueber Ausdehnung der Gypslager in Sicilien s. auch A. von Lasaulx. Jahrb. Miner. 1879. 494 und 497.

Süsswasserfische, Insekten und eine Landflora[1]). Wahrscheinlich gehören hierher auch die Gypse von Teruel, Aragon.

Süsswasserkalk.

Die aus kalten und heissen Lösungen (s. Bd. I. p. 535, 578, 447, 615) herrührenden, krystallinen, seltner geschichteten Kalkabsätze (bald Kalkspath, bald Aragonit, bald beide neben einander) enthalten neben dem vorwaltenden Kalkkarbonat noch Magnesiakarbonat, etwas Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, organische Substanz, seltner Mangan-[2]) und Eisenoxydul-, Baryt- und Strontiankarbonat, Alkalikarbonat[3]), Kalksulfat (dessen Schwefelsäure oft von Schwefelwasserstoff herrührt), Magnetkies[4]), Phosphorsäure, Flussspath, Quarzkörner und Gesteinsfragmente. Die Kalktuffe und Kalksinter umschliessen häufig organische Reste. Zu den schon angeführten Fundorten des Kalktuffes, welcher z. Th. aus nicht mehr fliessenden Quellen abgesetzt wurde, gehören unter anderen: Paschwitz bei Kanth, Schlesien[5]); Scheibbs im Erlafthal, Niederösterreich[6]); Innthal bei Innsbruck, Schwaz und Kufstein; Topoglie, um den Ursprung der Kerka in Dalmatien; Szliacz, Kleinzell bei Ofen, Süttö an der Donau[7]), Totis, Tóváros, Ungarn; Rodna; Schio; Schonen, Benestad[8]); Echternach, Luxemburg; Villequier, Normandie; La Celle bei Moret im Seinethal[9]); Roquevaire bei Marseille; Montpellier; Ain-Tombaleck, Provinz Oran[10]); Tecali, SO. von Puebla, Mexiko, sog. Onyx. (s. Analyse No. 5); Capland; Griqualand West[11]).

Die Kalktuffe verlaufen in Süsswasserkalk (Limnocalcit), in meist sehr dichten, bisweilen pulverigen[12]), schieferigen, bituminösen Kalkstein von grauer, gelblicher, röthlicher, schwarzgrauer Färbung[13]). Nur schwer lassen sich die durch Niederschlag aus Lösung gebildeten Süsswasserkalke von solchen trennen, deren Kalk zum Theil von Conchylien, Schnecken, Krustern und deren Detritus herrührt. Diese Kalke enthalten oft Reste von Pflanzen, Säugethieren, Süsswasserfischen, Insekten, bilden bisweilen durch Reichthum von z. Th. in Alkali löslicher Kieselsäure Kieselkalk (calcaire silicieux), welcher oft Reste und Trümer von Süsswasserquarz, Chalcedon, Hornstein, Menilit enthält, während dieselben Mineralien die Wände etwaiger Hohlräume überziehen. Durch Zunahme der Thonbeimengung verlaufen die Kalke in Mergel, durch Zunahme

[1]) de Lapparent. Géologie. 1883. 1020; cf. Callot. Bull. géol. 1877. (3) V. 460; Fontannes ib. 1884. XII. 335. Roule, Jahrb. Miner. 1886. II. 99, nennt den Gyps von Aix oligocän. — [2]) s. Bd. I p. 536. — [3]) Schramm (Jahresber. Chem. f. 1849. 817) fand in Kalktuffen und Süsswasserkalken bis 0,30% Alkalikarbonat; Trottarelli (ib. f. 1883. 1851) in einem Tropfstein von Terni 1,93% Kali. — [4]) Keilhack, Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1882. 149, fand 2,3% im graugrünen Kalk bei Uelzen. — [5]) Beyrich. Zs. geol. Ges. 1857. IX. 534. — [6]) Das Quellwasser enthält nur 0,0625% Festes. Fötterle. Jahrb. geol. Reichsanst. 1850. 1. 377 und Stelzner. ib. XV. 440. — [7]) Der Tuff ist z. Th. so gleichkörnig und so gut geschichtet, dass er als Marmor verarbeitet wird. Peters. ib. 1859. X. 513. — [8]) Nathorst. Jahrb. Miner. 1886. II. 146. — [9]) Tournouer. Bull. géol. 1877. (3) V. 646. — [10]) Z. Th. als Marmor verarbeitet und mit gewöhnlichem Travertin wechsellagernd. Delesse. Expos. universelle de 1862. — [11]) Cohen. Jahrb. Miner. 1887. Beilageband V. 269. — [12]) Beauce nach Delesse und de Lapparent. Revue de géologie. 1872. VIII. 36. — [13]) Nach Leube (Geognost. Beschreibung der Umgegend von Ulm. 1839. 37) rührt die dunkelgraue Färbung z. Th. von Bitumen, z. Th. von Schwefeleisen her.

des Magnesiakarbonates in dolomitischen Kalk und Mergel. Bisweilen entstehen lose oolithische Bildungen dadurch, dass Muscheln, Schnecken, Kalkstückchen oder Schalenbruchstücke in eine Kalkkruste eingekapselt sind, oder es bilden sich feste oolithische Kalke aus. Hie und da finden sich in den Süsswasserkalken Schalenbetten aus Muscheln und Gastropoden wechsellagernd mit massigen Kalksteinen, in welchen die Struktur der organischen Reste ganz zerstört ist. Hierher gehören auch Süsswasserkalke mit reichem Gehalt von Diatomeen[1]). Ferner

Die Indusienkalksteine: kurze, an dem Ende geschlossene Röhren — Indusien — wurden von Phryganeenlarven aus kleinen Planorben, Paludinen, Litorinellen u. s. w. gebildet und später durch Sinterkalk mehr oder minder vollständig verbunden. Sie treten an den Rändern von Süsswasserbecken auf.

Aehnlich wie in den marinen Kalken finden sich auch hier als mikroskopische Gemengtheile: Zirkon, Rutil, Granat, Turmalin, Anatas, Brookit, Staurolith, Magneteisen nach Thürach. l. c. 78. (Corbiculakalk von Oberrad bei Frankfurt a. M. u. s. w.). Schon 1851 wies Tamnau[2]) in böhmischen Süsswasserkalken Hornblende und Augit nach.

Süsswasserkalke kommen vor im Purbeck der Halbinsel Portland. Auf die marinen Schichten des Portlandstone folgt eine kalkige Süsswasserbildung, dann eine Humuslage (lower dirt-bed), in welcher Cycadeenstrünke stecken, dann ein tuffartiger Süsswasserkalk mit Cypris (the Cap), dann ein zweites dirt-bed[3]). Auch im Purbeck von Frankreich und der Schweiz liegen Kalke mit Süsswasserschnecken[4]). Im Hastingssand und Wealdenthon treten nach Struckmann einzelne Kalkbänke mit Cyrenen und Melanien auf[5]). Das Danien (oberste Kreide) von Rognac, Provence, besteht aus Mergeln, mergeligen und dichten Kalken mit Lychnus, Physa u. s. w.[6]). Die eocänen, dunkelfarbigen, oft bituminösen Süsswasserkalke der Cosinaschichten in Istrien und Dalmatien sind z. Th. sehr reich an Charafrüchten[7]). Um Paris ist der eocäne Süsswasserkalk von Rilly und Champigny reich an Chalcedonadern; der calcaire de la Brie z. Th. sehr kieselig und als Mühlsteinquarz (meulière, so bei la Ferté-sous-Jouarre) ausgebildet. Der Süsswasserkalk von Aix-en-Provence wird begleitet von Mergeln und Gyps. Der obereocäne Sandkalk von Ubstatt hat gleiches Alter mit der Süsswasserablagerung von Buxweiler[8]). Oligocäner Süsswasserkalk und -mergel finden sich bei Sieblos unfern Poppenhausen, Rhön[9]). Miocäne Süsswasserkalke kommen vor bei Steinheim nächst Heidenheim, Rauhe Alp; Dächingen, SW. von Ulm (s. Analyse No. 2); im Hochstrass zwischen Ulm und Ehingen; von

[1]) Geinitz. Jahrb. Miner. 1887. I. 454. — [2]) Zs. geol. Ges. 1851. III. 211. — [3]) F. Sandberger. Die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. 1870—75. 28. Auf der Insel Purbeck enthält das oberste Purbeck den Purbeck marble, der aus Bruchstücken von Paludina fluviorum gebildet ist. de Lapparent. Géol. 1883. 858. — [4]) ib. 30. — [5]) Die Wealdenbildung der Umgegend von Hannover. 1880. 32—42. — [6]) Sandberger. l. c. 85. Nach Mathéron, Bull. géol. 1876. (3) IV. 418, setzt die Etage von Rognac westlich bis in den Hérault (Vallemagne) fort und findet sich auch in Spanien; cf. Roule. Jahrb. Miner. 1886. II. 99. — [7]) Sandberger. l. c. 120; F. v. Hauer. Geologie der Oesterr. Ungar. Monarchie. 1875. 515. — [8]) Benecke und Cohen. Geognost. Beschr. von Heidelberg. 1881. 499. — [9]) Sandberger. l. c. 306.

Alzey bis Mainz-Weisenau sind Corbiculakalke verbunden mit Indusienkalken[1]; Oeningen; Ries; Locle; Böhmen, im Teplitzer Becken bei Kostenblatt[2]; Waltsch; Kolosoruk; im Egerer Becken verbunden mit Cyprisschiefern und Cyprismergeln (s. p. 633); um Paris als Calcaire de la Beauce; im Allierthal[3] (z. Th. als Indusienkalke s. Analyse No. 4); im Becken von Issoire (dahin marbre de Nonette mit Potamides Lamarcki) und von Aurillac; in der Bresse bei Sanciat und Couzance; im Agenais (Kalk von Villendraut) u. s. w. Ueber dem Süsswasserkalk mit Charen liegt im Graner Braunkohlenbecken ein Süsswasserthon mit Kohlenflötzen nach Hantken[4]. Zu den unteroligocänen Süsswasserkalken gehören die von Moosbrunn und vom Eichkogl bei Mödling[5]. Unmittelbar unter den Congerienschichten tritt nach Th. Fuchs bei Czeikowitz, Mähren, ein Süsswasserkalk mit zahlreichen Versteinerungen auf, welche mit denen des Süsswasserkalkes im Bakonyer Gebirg, Ungarn, nach Böckh übereinstimmen[6]. Ueber diluviale Süsswasserkalke Norddeutschlands s. Laufer[7], Keilhack[8] und Geinitz[9]. Die Süsswasserkalke von Markopulo und Calamo, Nordostattika, bedecken sich nach Th. Fuchs bei der Verwitterung mit rother Erde — terra rossa —, ähnlich wie manche marine Kalke[10].

Ueber mehr oder minder amorphe Kalkkarbonat-Absätze s. Bd. I. p. 596. Eine Analyse der Memminger Almerde von H. Vogel findet sich in Jahrb. Miner. 1886. II. 369.

Analysen von Süsswasserkalken, -Dolomiten, -Mergeln.

	$CaO\,CO^2$	$MgO\,CO^2$	$FeO\,CO^2$	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	Unlöslich.	Wasser.	Summa
1.	97,40	0,76	—	0,64 a)	0,41	—	0,02	—	99,23
2.	96,98	1,47	—	—	—	0,73	0,82 b)	—	100
3.	98,96	0,80	0,09	—	—	—	0,15 b)	—	100
4.	91,52	1,01	—	—	—	0,64	2,24	4,59 c)	100
5.	89,46	2,92	6,60	Spur	—	—	—	0,60	99,58
6.	58,57	2,10	—	—	2,90		31,60	4,83 d)	100
7.	62,98	36,61	—	—	—	—	—	0,40 e)	99,99
8.	57,95	29,29	—	2,95	2,95		—	3,61 f)	96,75
9.	43,50	24,59	—	15,35	10,35		—	4,26 f)	98,05
10.	67,67	6,09	—	—	—	1,74	16,60 b	7,00 g)	99,10
11.	62,16	—	—	18,56	1,62	1,74	—	8,65	92,73

a) Lösliche Kieselsäure. b) Thon. c) Organische Stoffe, Wasser und Verlust. d) Glühverlust. e) Organische Substanz. f) Alkalien und Wasser. g) Vegetabilische, verkohlte Substanz.

[1]) R. Lepsius. Das Mainzer Becken. 1883. 126. Von 42 Analysen des Vorkommens südlich über Wackernheim ergeben 31 weniger als 5%, 6 bis 10%, 5 mehr als 10% Magnesia. Unter No. 8 und 9 sind zwei der letzteren Analysen mitgetheilt. — [2]) Nach Reuss (Umgebung von Teplitz u. s. w. 1840. 153) enthält der Kalkstein viel Magnesia- und Eisenoxydulkarbonat, etwas Thonerde, Kieselerde und organische Stoffe. Mitunter verläuft er in ein dem Polierschiefer einigermaassen ähnliches, leichtes, weisses, erdiges Gestein. — [3]) Am Puy de mur liegen in mergeligen Kalken Menilitknollen. — [4]) F. von Hauer. Geologie. 526. — [5]) Stur. Bodenbeschaffenheit der Gegend südöstlich bei Wien. Jahrb. geol. Reichsanst. 1869. XIX. 471. — [6]) Jahrb. Miner. 1882. I. 254; cf. ib. 1875. 670. — [7]) ib. 1886. I. 316. — [8]) ib. 1885. I. 307. — [9]) ib. 1887. I. 454. — [10]) Verhandl. geol. Reichsanst. 1875. 195.

1. Typischer Travertin von Tivoli, aus Cave delle fosse. Noch 0,338 % Schwefelsäure (= 0,57 % CaO SO^3). Pellati. Boll. geol. d'Italia. 1882. XIII. 210. (Mit Karte der Travertine der römischen Campagna.)
2. Petrefaktenreicher Süsswasserkalk, der die dolomitischen Süsswasserbildungen von Dächingen (s. Bd. I. 542) überlagert. Leube. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Ulm. Ulm. 1839. 41.
3. Weisslich grauer, harter, klingender, als Pflasterstein benutzter Süsswasserkalk von Böfigen, N. von Ulm. Leube. ib. 40.
4. Phryganeenkalk von Clermont-Ferrand. Forchhammer. Jahresber. Chem. f. 1849. 813.
5. Sogenannter Onyx von Tecali, Mexico. Damour. Compt. rend. 1876. 82. 1085. Noch 0,36 % MnOCO^2,
6. Sogenannter Mittlerer Süsswasserkalk von Coulommiers, Seine-et-Marne. Enthält bräunlichgelben Menilit. Durand-Claye in Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1877. XIII. 44 und 48.
7. Dichter gelblichgrauer, z. Th. stalaktitischer Süsswasserdolomit von Steinheim. Sp. Gew. 2,704. Haushofer. Zs. Kryst. 1882. VI. 274. (3 Ca + 2 Mg).
8. Dolomitischer Corbiculakalk, zwischen Mainz und Niederingelheim. (Bischof.) Lepsius. Das Mainzer Becken. 1883. 126. Noch 2,10 % Gyps, Schwefelsäure u. s. w.). (5 Ca + 3 Mg).
9. Dolomitischer Corbiculakalk ebendaher. Noch 2,95 % Gyps, Schwefelsäure u. s. w. (l. c. (3 Ca + 2 Mg).
10. Bituminöser schwärzlicher Thonmergel aus den dolomitischen Süsswasserbildungen von Dächingen (s. B. I. p. 542). Leube. l. c. 51. (Etwa 9 Ca + 1 Mg).
11. Grauer, thonähnlicher, diluvialer Süsswasser-Kalkmergel von Korbiskrug, südlich Königs-Wusterhausen. Von der Kieselsäure sind 0,42 % löslich. Dazu kommen noch 2,38 % Kalk; 1,05 % Magnesia; 2,87 % Kohlenstoff und (aus der Differenz) 0,97 % Alkalien. Laufer. Zs. geol. Ges. 1882. XXXIV. 203.

Mergel, Thone, Schieferthone als Absätze aus Süsswasser.

Mergel (z. Th. bituminös, z. Th. schieferig) kommen vor bei Dächingen (s. Analyse No. 10 p. 631); Oeningen; Parschlug; Locle; Aix-en-Provence; Teruel (Aragon, z. Th. Gyps, z. Th. Dolomit enthaltend); Dalmatien (Turiac bei Spalato, Miocic bei Sebenico[1]); am Hohenhöwen[2]), Hegau (Gyps führend) u. s. w. Im Egerer Bezirk (besonders östlich von Franzensbad und bei Krottensee) bilden nach Reuss[3]) schieferige, nach unten allmählich in die gewöhnlichen Schiefer-

[1]) Sandberger. l. c. 669; cf. Neumayr. Jahrb. geol. Reichsanst. 1869. XIX. 355. Jungtertiär. — [2]) Schill. Jahrb. Miner. 1857. 31. — [3]) Geognost. Beschreibung des Egerer Bezirks. 1852. 51—57. (Abhandl. geol. Reichsanst. I.) Bei Krottensee gehen aus den Cyprisschiefern dünnblättrige, feste, oft krummschalige Menilitschiefer (schalige Opale) hervor.

thone übergehende Thone und Mergel, welche auch mergelige Kalke und feste Kalkbänke enthalten, die obersten Schichten der Braunkohlenformation. Nach ihrem Reichthum an Cypris angusta nannte Reuss die Gesteine Cyprismergel und Cyprisschiefer. Der graue Cyprisschiefer braust nicht mit Säuren, enthält silberweisse Glimmerblättchen, Gypskrystalle und Quarzkörner, auf Klüften Anflüge von Schwefelkies. Der graue, z. Th. schieferige Cyprismergel führt hie und da (bei Oberndorf) zahlreiche, mohnsamengrosse, concentrischschalige Kalkkügelchen mit Quarzkorn als Kern. Als weitere Fundorte für Süsswassermergel mögen noch genannt werden Chenay bei Reims; das Allierthal und der Cantal[1]); Manosque und Céreste, Provence; Elsheim, Mainzer Becken; Thengen an den Rehlachen bei Aulfingen, Schweiz (dunkelrothe Süsswassermergel über der Meeresmolasse[2]), u. s. w.

Die miocänen, durch ihren Reichthum an fossilen Wirbelthieren bekannten Ablagerungen des Hügels von Sansan, Dép. Gers, bestehen aus sandigem Mergel, Mergel mit Kalkconcretionen, dichten Mergelkalken, einer Lage von sandigem Detritus und einem Sandstein ohne Fossilien[3]). Kalkmergel des Diluviums (s. Analyse No. 11) sind reicher an Kalkkarbonat als die gewöhnlichen Diluvialmergel, deren Zusammensetzung stark wechselt.

Süsswasserthone (z. Th. mit Cypris) begleiten häufig die Süsswasserkalke; dahin gehören auch die Thone der norddeutschen oligocänen und miocänen Braunkohle[4]) und die obermiocänen Thone der Umgegend von Messina[5]). In der Gruppe des norddeutschen Hastingssandes und des Wealdenthones treten Schieferthone (mit Cyrenen), grausandige Mergel, Sande, Mergel- und Thonschiefer auf; namentlich besteht die Wealdenthon-Gruppe aus dunkelgrauen bis schwarzen, dünngeschichteten, vielfach bröckeligen, seltener sandigen Schieferthonen und Mergeln[6]).

Löss.

Feinerdiger, im trocknen Zustand leicht zu Staub zerreiblicher und mehlig abfärbender, in Wasser schnell zerfallender, lichtgelblicher bis bräunlichgelber, poroser, meist ungeschichteter Gesteinsstaub, welcher neben wechselnden Mengen von Kalk- und Magnesiakarbonat (s. Bd. I. p. 619) Quarzsand, sogenannten Thon, Kalkstaub, Glimmerblättchen, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrate, auch wohl Feldspath enthält. Thürach fand mikroskopisch Anatas[7]), Brookit, Zirkon, Rutil, Turmalin, Granat, Staurolith, Apatit, Magneteisen. Die etwa 50% betragenden Quarze besitzen bei einer zwischen engen Grenzen liegenden Korngrösse (0,02 bis 0,04mm Durchmesser) eckige Gestalt oder wenigstens sehr unvollkommene Rundung und sind mit Kalkkarbonat überzogen. Durch die Atmosphärilien wird der Kalk den oberen Partieen entzogen (sie werden zu

[1]) Die Mergel schiefern durch den Gehalt an Cypris faba und Charastengeln. — [2]) Schalch. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. 1883. XIX. 2. 53. — [3]) Bourguignat. Jahrb. Miner. 1883. I. 121. — [4]) Sie sind oft reich an Eisen- und Strahlkies. — [5]) Cortese. Boll. geol. d'Italia. 1882. XIII. 329. — [6]) Struckmann. Die Wealdenbildung der Umgegend von Hannover. 1880. 29—37. — [7]) Thürach. l. c. 79. Würzburg; Birkenauer Thal bei Weinheim; Plagwitz, Schlesien u. s. w.

röthlichem Lösslehm), während der ausgelaugte Kalk in den tieferen Schichten, zusammen mit Magnesiakarbonat, als Concretionen (Lösspuppen, Lösskindel) sich absetzt. Sie sind bisweilen innen geborsten, auf den Rissen hat sich Kalkspath abgelagert. Organische Reste (zunächst Landschnecken, seltener Süsswasserschnecken, Reste von Säugethieren u. s. w.) sind ungleich vertheilt, oft zonenweise angehäuft, fehlen auch gänzlich. Hie und da sind Geröllbänke eingeschaltet; an der Basis des Lösses sieht man Wechsellagerung mit Sand, Lehm u. s. w. Bezeichnend für Löss ist die Fähigkeit senkrechte Abstürze zu bilden und das Vorkommen feiner Kalkröhrchen. Nach seiner Beschaffenheit unterliegt der Löss häufig der Umlagerung.

Chemisches. Analysen s. Bd. I. p. 619. Von Löss bei Nidda, Oberhessen, fand Hilger 31,22% in Salzsäure löslich, darunter 9,81% $CaO\,CO^2$; 3,25% $MgO\,CO^2$, 0,98% Phosphorsäurehydrat; 0,37% Chlornatrium. Das Unlösliche (68,78%) enthielt 55,29% Kieselsäure und 0,0074% Lithion. Die Lössconcretionen ebendaher enthielten in 79,23% in Salzsäure Löslichem 70,30% $CaO\,CO^2$; 0,185% $MgO\,CO^2$ u. 0,424% Phosphorsäurehydrat[1]). Bei Lösskindchen von Erlabrunn bei Würzburg betrug nach Hilger[2]) das in Salzsäure Lösliche 78,14%, davon 60,26% $CaO\,CO^2$ und 14,24% $MgO\,CO^2$. Sandberger[3]) fand in Lösskindchen des Heidenberges bei Wiesbaden 55,22% $CaO\,CO^2$, 17,76% $MgO\,CO^2$; 4,95% Eisenoxydhydrat; 21,35% Quarzsand und Thon; Summe 99,28. Demnach wechselt das Verhältniss der beiden Karbonate in hohem Grade[4]).

Der Löss, ein entschiedener Süsswasserabsatz, findet sich in den Thälern des Rheins, Mains, Neckars, der Lahn, Nahe, Mosel, in Ober- und Unterösterreich, am Nordrand der bayerischen Alpen, im südlichen Randgebiet des norddeutschen Flachlandes, im nördlichen Frankreich und Belgien, im nördlichen und südlichen Böhmen, in Mähren, Galizien, Ungarn, Rumänien, China, Tibet, Persien u. s. w.[5]).

Lehm.

Mit Sand, Eisenoxyd, Eisenoxydhydraten gemengter, „magerer“, zuweilen kalkhaltiger, unreiner Thon, welcher angefeuchtet knetbar, aber nicht plastisch ist, meist gelblich bis braun gefärbt, mit Brocken von Quarz, Feldspath, Glimmer, grösseren und kleineren Gesteinsbruchstücken heisst Lehm. Wo Verwitterungsprodukte an Thonerde und Eisenoxyd reicher Gesteine (Phonolith, Basalt, Phyllit u. s. w.) vom Wasser abgespült werden, bilden sich Lehmablagerungen. Häufig wird der von älteren Wasserläufen abgesetzte Lehm an heutigen Gewässern umgelagert. Durch Auslaugung des Kalkkarbonates entsteht aus dem Diluvialmergel der Norddeutschen Ebene Lehm, welcher daher oft die Decke des Mergels bildet. Der Begriff Lehm gehört zu den wenigst scharfen. Die Entstehungweise des Lehmes kann sehr verschieden sein, daher hat man neben lössartigem Lehm Geschiebe-, Gerölle-, Schotter-, Au-, Gehänge-, Verwitterungslehm unterschieden.

[1]) Jahrb. Miner. 1875. 544. — [2]) Jahresber. Chem. f. 1872. 1175. — [3]) ib. 1869. 1276. — [4]) Benecke und Cohen. Heidelberg 1881. 559. — [5]) Wahnschaffe. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 355 ff.

Sand und Sandstein als Absatz aus Süsswasser.

Ausser den aus Süsswasser in jetzigen oder früheren Flussläufen abgesetzten Flusssanden und den Alluvialsanden kommen auch schon in den älteren Formationen Süsswassersande vor, von denen einige bei Sand (s. p. 600) erwähnt wurden. Hierher gehört wohl auch ein grosser Theil der Braunkohlensande. Der gelbe, gelegentlich mergelige Sand des oberen Arnothales (sabbia gialla) wird zuweilen sehr reich an Eisenoxyd, das auch Concretionen bildet, und heisst dann Sansino[1]).

In der Gruppe des norddeutschen Hastingssandes und des Wealdenthones treten (neben thonigen Ablagerungen) gelblich-weisse bis grünliche meist feinkörnige, zuweilen durch Kohle schwarzgefärbte Sandsteine auf. Das meist thonige, seltener kalkige oder quarzige Bindemittel besteht in den festen bläulichen „Blausteinen“ aus Kalk- und Eisenoxydul-Karbonat. Nur selten nehmen die Sandsteine conglomeratartige Beschaffenheit an[2]).

Hierher gehören die Sandsteine der norddeutschen Braunkohlen z. Th. und die des Allierthales. Nach Reuss[3]) sind die weisslichen bis gelbbraunen, unteren Sandsteine der böhmischen Braunkohle, welche verkieselte Hölzer und Pflanzenreste, meist Blattabdrücke und Coniferenzapfen führen, gewöhnlich sehr fest, bisweilen feinkörnig glimmerig, bisweilen sehr grobkörnig und conglomeratartig, bisweilen fast hornsteinartig, bisweilen poros, indem die Quarzkörner fast ohne Bindemittel nur an den Ecken zusammengeklebt erscheinen. Die oberen Sandsteine sind meist locker und feinkörnig[3]).

Seifenlager.

Recente, alluviale und diluviale Ablagerungen von Gesteinsschutt, in welchen edle oder doch nutzbare Metalle und Edelsteine vorkommen, nennt man Seifenlager[4]) und unterscheidet nach dem hauptsächlichsten Gegenstand der Gewinnung Zinn-, Gold-, Platin-, Diamant-Seifen. In der Regel bilden sie oberflächliche Ablagerungen in alten oder jetzigen Wasserläufen und werden nur selten von anderen Gesteinen bedeckt; hie und da (Olahpian, Siebenbürgen; Nordcalifornien) liegen sie relativ hoch. Die Seifenlager bestehen aus Geröll, Grus, Sand, Lehm und Letten, oft aus vorwaltendem, eisenschüssigem, Magneteisen führendem Quarzsand und Quarzgeröllen und enthalten vorzugsweise die wenig angreifbaren oder härteren Mineralien der zerstörten Gesteine und Erzlagerstätten: Gold, Platin (begleitet von Osmium, Osmiridium, Palladium), selten Blei und Kupfer, häufig Magnet-, Chrom-, Titaneisen, Zinnstein, Rutil, Anatas, Brookit, Eisenkies und Brauneisen, Diamant, Topas, Beryll, Korund, Chrysoberyll, Turmalin, Spinell, Zirkon, auch Cyanit, Granat, Bergkrystall u. s. w. Zinnseifenlager finden sich vorzugsweise in der Nähe von Granitmassen, welche Zinnstein führende Gänge von Quarz, Greisen, Granit, Felsitporphyr enthalten.

[1]) Stöhr. Jahrb. Miner. 1872. 746. — [2]) Struckmann. Wealdenbildung der Umgegend von Hannover. 1880. 29. — [3]) Carlsbad, Marienbad, Franzensbad. 1862. 39. 40. 42. — [4]) Früher auch Seifengebirge, von A. Brongniart plusiatische Diluvialgebilde genannt. Seifen-Bach. Naumann. Geol. II. 476. 1872. Vergl. Anleitung zum Gold-, Platin- und Diamant-Waschen von C. Zerrenner. 1851.

Dahin gehören die (z. Th. nicht mehr ausgebeuteten) Vorkommen an den Abhängen des Erzgebirges in Sachsen[1]) und Böhmen, Cornwall[2]), Bretagne[3]), Siam, Malakka, Banka, Bilitong[4]), Victoria, New Southwales, Queensland, Tasmania.

In vielen Flüssen Deutschlands ist der Sand goldhaltig. Das gilt für den Rhein besonders zwischen Kehl und Philippsburg[5]), für die Edder, die Isar, den Inn. In Frankreich ist namentlich das Flussgebiet der Ariège und der Gagnière (Gard) goldhaltig[6]). Der Goldsand von Goldberg, Niederschlesien, liegt nach G. Rose auf Thonschiefer, von welchem reichlich Geschiebe vorkommen. Im Schliech des Goldsandes ($0{,}007\,\%$) findet sich neben Gold (in Schüppchen, zuweilen mit Quarz und erdigem Brauneisen verwachsen) und der Hauptmasse des Titaneisens noch Magneteisen, Rutil, Zirkon, Korund, Ceylanit, Beustit[7]), Cyanit, Granat[8]). Das Goldseifengebirge von Olahpian, Siebenbürgen, besteht aus Lagen von Schotter, Sand und röthlichem Lehm. Unter den Geröllen herrschen Quarz und Glimmerschiefer vor. Granat und Magneteisen kommen reichlich, Cyanit, gediegen Blei und Platin spärlichst vor[9]).

Seifengold kommt am Ural, Altai, in Ostindien, Sumatra, Borneo, in Afrika, Brasilien, Chile, Peru, Californien[10]), Australien, Neuseeland u. s. w. vor. Ueber alte Goldwäschen im Böhmer Wald cf. Hochstetter in Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. 567.

Das Seifengebirge des Urals, welches nach G. Rose Gold und Platin liefert, enthält neben Trümmern von Talk-, Chlorit-, Thon-, Kiesel-Schiefer, Jaspis, Serpentin, Granit, Diorit, Augitporphyr, Quarz staubartige erdige Theile. In diesen überwiegt Quarz, Magnet- und Titaneisen, demnächst Eisenglanz, Chromeisen, Eisenkies (zu Brauneisen verwittert); unter den Silikaten sind Granat und Zirkon, Diallag und Epidot häufig. Gold und Platin finden sich reichlicher als Iridium und Osmiridium, Kupfer, Diamant, Zinnober, Rutil, Anatas, Brookit, Malachit, Pyrolusit. Der Barsowit schliesst Korund und Ceylanit ein[11]).

Der für alle Goldseifen Australiens bezeichnende Begleiter des Goldes, der Gangquarz, kommt als Rollstein in allen Grössen vor und ist oft selbst goldhaltig. Daneben finden sich Diamant, Bergkrystall, Topas, Pleonast, Sapphir, Rutil, Turmalin, Zirkon, Manganoxyde, Brauneisenstein, Magnet- und Titaneisen, Wolfram, Zinnstein, Zinnober, Quecksilber und Amalgam, Glimmer, selten Hornblende, ferner alle in der Nachbarschaft anstehenden Gesteine je

[1]) Um Johanngeorgenstadt, Eibenstock, Wiesenthal, Schwarzenberg u. s. w. Topas, Turmalin, Wolfram, Apatit, Flussspath, Gold, Malachit u. s. w. kommen vor. — [2]) Mit Gold und Holzzinnerz; so bei St. Just, St. Austell u. s. w. — [3]) Daubrée. Jahrb. Miner. 1852. 971. Der Zinnstein stammt aus Quarzgängen. — [4]) Reyer. Zinn. 1881. 157 ff. — [5]) Die Goldblättchen werden von Titaneisen und Rosenquarz begleitet. Von Dechen. Nutzbare Mineralien des deutschen Reiches. 1873. 660. — [6]) E. Dumas. Bull. géol. 1846. (2) III. 579. — [7]) In dem eisenschwarzen, nicht magnetischen, mit dem Messer leicht ritzbaren Beustit konnte G. Rose nur Magnesia und Eisenoxydul nachweisen. Roth. Niederschlesien. 1867. 386. — [8]) Websky. Jahresber. schles. Ges. f. 1867. 26. — [9]) F. von Hauer. Geologie d. Oesterr. Monarchie. 1875. 644; Zerrenner. Jahrb. Miner. 1854. 69. — [10]) cf. Burkart. Jahrb. Miner. 1870. 147. — [11]) Reise nach dem Ural. 1842. II. 580.

nach ihrer Verwitterbarkeit, Thon, Lehm und Sand. Die wichtigsten und jungtertiären Goldseifen gehen über in recente Ablagerungen[1]).

An der Westküste von Neuseeland liefern die „Seeseifen" aus dem Dünensand, der aus Sand, titanhaltigem Magneteisensand und Gold bestehende Schichten enthält, durch den Amalgamationsprozess Gold in reichem Maasse[2]).

Platinseifen kommen ausser am Ural besonders in Columbia, Prov. Choco, auch in Brasilien, Borneo, Ava, Californien, Oregon u. s. w. vor.

Diamanten, oft mit Gold und Platin zusammen, finden sich in Ostindien, Brasilien[3]), am Ural, in Mexiko, Borneo, Sumatra, Californien, Australien, Südafrika, Transvaal u. s. w. Nach Cohen finden sich zwischen Oranje- und Vaalfluss in Südafrika neben den Riverdiggings, welche an dem Flussufer liegen, die Drydiggings ganz entfernt von Flüssen und Bächen auf dem Plateau der Karoo-Formation[4]).

B. Bildungen wesentlich aus organischen Resten bestehend.

Schon bei den Muschelconglomeraten, dem Tiefseeschlamm[5]), den Korallenriffen, marinen Kalken, Glaukonitsanden, Sandsteinen, Kieselschiefern, Algäuschiefern u. s. w. wurde der Betheiligung der organischen Welt bei der Bildung der Gesteine gedacht. Ausser den fossilen Brennstoffen (Torf, Kohlen, Anthracit) sind noch Ablagerungen zu erwähnen, welche vorzugsweise aus Kieselpanzern der (stets marinen) Radiolarien und der einzelligen Algen (Diatomeen) bestehen. Die letzteren, aus süssem, brackischem, salzigem Wasser abgesetzt, liefern ein viel stärkeres Contingent als die Radiolarien. Hierher gehört auch der Guano.

Die fossilen Brennstoffe.

Die fossilen Brennstoffe — Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthracit — gehen aus zersetzter Pflanzensubstanz hervor und nur aus dieser[6]). Während untergeordnet ein aus Meerpflanzen entstehendes torfartiges Gebilde vorkommt, lässt sich für die übrigen fossilen Brennstoffe die Bildung aus Meerespflanzen nicht nachweisen, obwohl sie von manchen Seiten angenommen wird. Auch Gümbel verneint auf das bestimmteste die Theilnahme der Meeresalgen an der Steinkohlenbildung[7]).

Die Pflanzenstruktur ist in Torf und Braunkohle oft mit blossem Auge oder mit der Loupe erkennbar, in der Steinkohle meist nur im Dünnschliff oder nach geeigneter Behandlung mit Alkali, Säuren u. s. w. Als Anhang sind hier Petroleum, die festen Kohlenwasserstoffe und die Erdharze aufgeführt.

[1]) G. Wolff. Zs. geol. Ges. 1877. XXIX. 99; 157. — [2]) ib. 166. Ueber andere Vorkommen s. auch Ulrich in Jahrb. Miner. 1883. II. 137. — [3]) cf. Damour. Bull. géol. 1856. (2) XIII. 542. — [4]) Jahrb. Miner. 1884. I. 319; cf. ib. 1885. I. 209. — [5]) s. Bd. I p. 620. Weitere Analysen im Jahrb. Miner. 1885. I. 430 und an anderen Orten. — [6]) von Heyden hat seine Ansicht, dass an der Bildung der Braunkohle in Istrien thierische Reste wesentlichen Antheil nähmen, später (Zs. geol. Ges. 1860. XII. 176) zurück genommen. — [7]) Sitzungsber. math.-physik. Classe d. bayerischen Akademie. 1883. 201.

Als Mittel für getrocknetes Holz der europäischen Waldbäume ergiebt sich nach E. Gottlieb[1]) eine Zusammensetzung a; aschenfrei und auf 100 Gewichtstheile Kohlenstoff berechnet b.

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
a)	49,57	6,11	0,07	43,83	0,42
b)	100	12,33	0,14	88,14	—

Ausser Cellulose, Lignin, Pectose, Vasculose, Cutose, Stärkemehl, Zucker, Gummi, Harzen, ätherischen Oelen u. s. w. sind in den Pflanzen stickstoff- und schwefelhaltige Körper vorhanden; nach dem Verbrennen bleibt ferner ein unverbrennlicher Rückstand, Asche, übrig, deren Menge für Holz der europäischen Waldbäume im Mittel auf 0,42 % (Maximum 0,57 %), von Chevandier auf 0,85 % bis 2,00 % angegeben wird.

Bei Vermoderung — d. h. langsamer Oxydation ohne Licht- und Wärmeentwicklung, bei beschränktem Luftzutritt, gewöhnlicher oder noch niedrigerer Temperatur und Gegenwart von Wasser — treten Wasser, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffe (vorwiegend Grubengas oder Sumpfgas CH^4) aus der Pflanzensubstanz aus, so dass der Rest vor allem reicher an Kohlenstoff und ärmer an Sauerstoff wird, was sich aus der Zusammensetzung des Wassers und der Kohlensäure erklärt. In der That tritt sowohl vom Kohlenstoff als vom Wasserstoff und Sauerstoff ein Theil aus, aber in Gewichtstheilen mehr Sauerstoff als Kohlenstoff. Je nach den verschiedenen Mengenverhältnissen der ausgetretenen Verbindungen zeigt der Rest verschiedene chemische Zusammensetzung, zu welcher ausserdem die ursprüngliche Verschiedenheit des Materials beiträgt. Soweit es die recht abweichenden Analysen zulassen, kann man folgende, auf wasser-, aschen- und stickstofffreie Substanz berechnete Zusammensetzung annehmen, so dass auf 100 Gewichtstheile Kohlenstoff kommen in Gewichtstheilen

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
Holz	100	12,33	88
Torf	100	10	55—70
Braunkohle	100	7—8	30—45
Steinkohle	100	6	14—16
Anthracit	100	3	3

Die relativ stärkere Verminderung des Sauerstoffs tritt deutlich hervor. Bei der Vermoderung entsteht eine grosse Reihe complicirter, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, z. Th. untergeordnet Stickstoff und Schwefel enthaltender Verbindungen, aber niemals findet sich Kohlenstoff oder Wasserstoff unverbunden in den fossilen Brennstoffen. Spärlich kommen ausserdem in ihnen neben organisch sauren Verbindungen (wie Honigstein, Oxalit, Whewellit, s. Bd. I. p. 604) Erdharze vor, d. h. Verbindungen aus Kohlen- und Wasserstoff, z. Th. mit Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel. Die Menge und Beschaffenheit der Asche, welche schon bei lebenden Pflanzen grosse Verschiedenheit bietet, wechselt

[1]) J. pr. Chem. 1883. N. F. XXVIII. 385. Sehr nahestehende Zahlen gaben Chevandier (Jahresber. Chem. f. 1887/1848. 1098), sowie Schödler und Petersen.

entsprechend in den fossilen Brennstoffen und zwar in noch höherem Grade. Da diese häufig aus vegetabilischem Detritus entstanden, so fand Zufuhr und Auslaugung von Mineralsubstanzen statt; ausserdem findet sich in der Asche das Hineingewehte und das im Wasser Suspendirte (Thon, Sand, Eisenoxydhydrat, Glimmerblättchen, Feldspath u. s. w.) wieder. Ferner ist der Bd. I. p. 596 u. folg. erwähnten Vorgänge zu gedenken: Bildung „humussaurer" Verbindungen und deren Umänderung, Reduktion der Sulfate mittelst organischer Substanz zu Schwefelmetallen, welche wiederum Sulfate und Schwefel liefern können, sodass die Produkte dieser Prozesse in den fossilen Brennstoffen auftreten. Obwohl diese in allen Formationen auftreten könnten, sind sie in älteren Formationen vorzugsweise da vorhanden, wo Bildungen aus Süsswasser, höchstens aus der Nähe der Küsten die Existenz ausgedehnteren Festlandes verrathen.

a. Torf.

Wo in stagnirenden oder doch langsam fliessenden Gewässern Pflanzenreste vermodern, entsteht Torf. Zu den torfbildenden Pflanzen gehören namentlich Sphagnum-, Hypnum-, Carex- und Eriophorum-Arten, Calluna vulgaris; dazu kommen die moorliebenden Pflanzen wie Cladonia rangiferina, nanche Conferven, Gramineen, Erica tetralix, Vaccinien, Ledum palustre, Betula nana, Salix repens und auf dem Hochgebirge Pinus montana. Mill. u. s. w. Meist in den untersten Schichten des Torfes finden sich Wurzeln, Stammreste und Stämme von Waldbäumen, sei es, dass der Wald vom Torfmoor erstickt ward, sei es, dass durch Windfall die Stämme in das Bruch geworfen wurden.

Je nach dem Grade der Umwandlung der Pflanzensubstanz lässt sich jüngerer Torf (mit erhaltener Struktur der Stengel, Wurzeln u. s. w., leicht, locker, weich, leicht zerbrechlich, hell- bis schwarzbraun) von älterem Torf unterscheiden, in welchem das Fasergefüge dem Erdartigen gewichen ist, sodass endlich der Bruch der schwarzen, homogenen, schweren Masse ganz dicht und der Schnitt wachsglänzend erscheint (Pechtorf). Dahin gehört auch der Baggertorf (tourbe moulée), schwarzbrauner Torfschlamm, welcher mit Netzen ausgeschöpft zu einer dichten, festen, schweren Masse eintrocknet. Nach der Hauptmasse der den jüngeren Torf zusammensetzenden Pflanzen unterscheidet man:

1. Moostorf, vorzugsweise aus Sphagnumarten entstanden;
2. Wiesentorf, reichlich Gräser, Riedgräser (Carices), Binsen u. s. w. enthaltend;
3. Heidetorf, mit vielen Resten von Calluna vulgaris und Erica tetralix;
4. Holztorf, vorzugsweise aus Wurzeln und Stammresten von Bäumen bestehend.

Torf, dessen dünne Lagen sich leicht von einander ablösen, nennt man Blätter- oder Papiertorf. Er entstand oft aus Blättern von Gramineen.

Den durch spätere, marine Ablagerungen — bestehend aus humusreichem sandigem Thon (Schlick), Thon (Knick), sandigem und kalkigem Thon, sogenanntem Klei — bedeckten und oft mit diesen Marschablagerungen wechsel-

lagernden Wiesen- und Heidetorf eines Theils der europäischen Meeresküsten nennt man Darg[1]). Er findet sich von der Schelde bis nach Schleswig, namentlich in Ostfriesland und an der Westküste von Schleswig-Holstein. Den an der jütländischen Küste vorkommenden, durch Dünensand bedeckten, zusammengepressten, deutlich geschichteten, fast schieferigen Torf, der nicht selten plattgedrückte Zweige und Stämme von Birken, aber auch von Weiden, Eichen, Espen enthält, bezeichnet Forchhammer als Martörv[2]). Den noch älteren, Reste von Elephas antiquus, Rhinoceros Merkii, Bos primigenius, aber nur jetzt in der Schweiz lebende Pflanzen enthaltenden, durch Geröllagen, Sand und Letten bedeckten und auch mit ihnen wechsellagernden, stark zusammengepressten Torf von Dürnten, Zürich, Uznach und Mörschweil, St. Gallen, nennt man lokal Schieferkohle[3]). Sie enthält in der untersten Schicht zahlreiche, plattgedrückte Stämme von Pinus abies, sylvestris, montana, von Betula alba u. s. w. Auch in anderen Torfmooren kommen Reste von Thieren vor.

Man kann zwei Modifikationen der Torfbildung unterscheiden: an Ort und Stelle entstandenen („autochthonen") Torf und „allochthonen" Torf, der durch Ablagerung von pflanzlichem Detritus in Teichen, Sümpfen, Landseeen u. s. w. entstand[4]). Der Wassergehalt des Torfes, welcher eine grosse Menge Wasser (50 bis 90% seines Gewichts) aufzunehmen vermag, ist nach dem schwammigen oder schlammigen Aggregatzustand verschieden, ebenso die Menge des Wassers, welche der Torf beim Trocknen an der Luft und bei 110° abgiebt. Trockenlegung hemmt die Weiterbildung des Torfes, der im getrockneten Zustande kein Wasser aufsaugt.

Von Feuchtigkeitszustand, Dichte, Alter hängt die Grösse des sp. G. ab, das bei hellem Moostorf zu $0,_{113}$ bis $0,_{263}$, bei Pechtorf bis zu 1,45 angegeben wird.

Becken und muldenförmige Vertiefungen, breite Flussthäler (oft mit heute nur kleinen Wasserläufen) und Niederungen sind, ihrer Form nach, zur Bildung von Torfmooren geeignet. Die beiden letzteren liefern vorzugsweise Wiesen-

[1]) Nach Karl Virchow entstand der etwa 1 m mächtige Darg des Kehdinger Moors aus gemeinem Rohr (Phragmites communis L.), von welchem man deutliche Reste findet, und unterscheidet sich von den überlagernden Moorschichten wesentlich dadurch, dass die Pflanzen, die ihn bilden, unmittelbar auf dem mineralischen Untergrund wuchsen. Frisch ist Darg eine schmierige, braunschwarze, stark nach Schwefelwasserstoff riechende Masse, die an der Luft schnell zu einer sehr leichten, hellgelbbraunen Pflanzenmasse und einem braunschwarzen Pulver zerfällt. (Das Kehdinger Moor. 1880. 15.) Fittbogen (Jahresber. Chem. f. 1865. 639) giebt in der Asche von Phragmites communis keine Sulfate an. Der Schwefelgehalt ist also aus zugeführten Sulfaten, resp. Schwefeleisen abzuleiten. Dieselbe Ansicht über den Darg sprach Griesebach schon 1846 aus. — [2]) Jahrb. Miner. 1841. 13. Ueber Vorkommen bei le Havre s. Bull. géol. 1849. (2) VI. 607; im Thal der Somme s. d'Archiac. Hist. géol. II. (1) 155; Debray. Bull. géol. 1874. (3) II. 46. Gümbel (Sitzungsber. bayer. Akad. 1883. 126) hebt mit Recht hervor, dass nicht der Druck, sondern die durch die Vermoderung bewirkte völlige Erweichung die Plattdrückung der Stämme hervorbringe. Ebenda S. 131 über Vorkommen in Ostpreussen mit reichlichen Pollenkörnern. — [3]) Heer. Urwelt der Schweiz. Die Schieferkohlen von Uznach liegen horizontal auf aufgerichteter Molasse, sind also nach dieser Aufrichtung abgelagert und gehören dem Diluvium an wie die von Dürnten und Mörschweil. — Gümbel (l. c. 138) erwähnt ein „diluviales Braunkohlenflötz von Grosweil unweit des Kochelsees". — [4]) Gümbel. l. c. 204.

oder Grünlandsmoore, die ersteren Moos- und Heidetorf. Auf wasserdurchlassendem Boden entsteht Torf, weil dieser Wasser aufsaugt und festhält.

Die Zeit, welche zur Bildung einer neuen Torflage von bestimmter Dicke erforderlich ist, wechselt je nach Klima, Bodenverhältnissen u. s. w. Auf den abgestorbenen und vertorften Moos- und Heideresten wachsen neue Pflanzengenerationen hervor, welche derselben Umbildung wie die früheren unterliegen, Die randliche, jüngste Ausdehnung des Moores wird niedriger sein als die Mitte, der Sitz der stärkeren Vegetation, und das Moos- und Heidemoor eine in der Mitte gewölbte, nach den Rändern mit einer flachen Curve abfallende Oberfläche zeigen. Die Höhe der Moorwölbung beträgt bei diesen Hochmooren je nach ihrer Grösse und ihrem Alter 10 bis 37 Fuss. Schliesslich wird nämlich das im Innern angestaute Wasser durch den Druck der aufliegenden Massen nach aussen geführt, die Oberfläche wird eben oder gar concav, und der Prozess der Wölbung beginnt von neuem. In der Regel sind die Hochmoore[1]) mächtiger (bis 50 Fuss sind beobachtet) als die Wiesenmoore, aus denen unter Umständen ebenfalls Hochmoore hervorgehen.

Die verschiedenen Schichten eines Moores, welche durch fremdartige Zwischenlager (wie Thon, Sand, Kalk, „Alm“ s. Bd. I. p. 597) getrennt sein können, zeigen je nach dem Wechsel der Pflanzen, aus denen der Torf hauptsächlich hervorging, verschiedene physikalische und chemische Beschaffenheit, wozu noch die weitere, unter der Bedeckung fortdauernde, physikalische und chemische Veränderung der tieferen Schichten tritt. Der Torf der oberen Schichten wird als weniger umgewandelt und weniger gedrückt meist lockerer und leichter sein als der Torf der tieferen Schichten. Die hier fortschreitende Veränderung giebt sich nicht selten kund durch Gasentwickelung (Kohlensäure und Sumpfgas), welche zum Platzen der Torfdecke und Auswurf von schlammigem Wasser führen kann. Bisweilen werden Torfmassen im aufgeblähten Zustande „backofenförmig und zerklüftet“ über die Wasserfläche gehoben und treten erst allmählich wieder unter das Wasser[2]) zurück (Torfinseln). Steigt bei nassen Sommern in stark gewölbten und auf geneigter Fläche liegenden Hochmooren die Wassermenge sehr hoch, so brechen aus dem Torf gasentwickelnde Schlammströme hervor, es entstehen die sogenannten Moorausbrüche.

Seiner Bildungsweise nach enthält der Torf, abgesehen von der Pflanzenfaser, eine grosse Reihe z. Th. sehr complicirter chemischer Verbindungen, von denen Humus- und Ulminsäure, Erdharze, feste Kohlenwasserstoffe (z. Th. Paraffine), Ammoniakverbindungen[3]) genannt sein mögen. Die Menge des in Kalilauge löslichen, auf 77% steigenden Antheils wechselt eben so stark als die chemische Zusammensetzung überhaupt.

[1]) Hochmoore sind also nicht Moore des Hochgebirges, sondern oberhalb des gewöhnlichen Wasserlaufes liegende Moore; man kennt sie in Ostfriesland (Arenberger Moor), im Weserdelta, in Baden, Südbayern (Wasserburg, Erding), Königsberg in Ostpreussen, Ungarn, Böhmen, im Jura u. s. w. — [2]) Julius Schmidt. Zs. geol. Ges. IV. 734 und VIII. 494. Andere schwimmende Inseln in den Torfmooren entstehen aus den vom Winde u. s. w. abgerissenen Stücken der Moordecke. — [3]) Mit Aetzkalilauge entwickelt Torf Ammoniak; Reinsch und J. Websky beobachteten beim Einäschern des Torfes Cyan.

Analysen von Torf.

	C	H	O	N	Asche	S	Wasser. [a]	Summa
1. Schluchsee	55,93	5,78	36,35	1,04	0,89	—	(13,48)	99,99
2. Dürrheim	48,87	5,11	30,65	3,25	12,11	—	(16,37)	99,99
3. Tiefenau	53,59	6,33	26,30	1,54	12,24	—	(18,12)	100
4a. Niedermoor	47,90	5,80	42,80	?	3,50	—	(8,00)	100
4b. Steinwender Stück	57,50	6,90	31,81	1,75	2,04	—	(8,30)	100
4c. Rammstein	62,15	6,29	27,20	1,66	2,70	—	(8,00)	100
5. Rüdiswyl	50,52	5,98	41,42 (O + N)		2,17	—	—	100,09
6. Linum	54,46	4,82	32,37 (O + N)		8,36	—	(31,34)	100,01
7. Flatow	50,36	4,20	34,27 (O + N)		11,17	—	(18,40)	100
8. Hoer	51,38	6,49	35,43	1,68	5,02	—	(11,50)	100
9. Fräkenmossen	51,47	5,96	31,51	1,17	9,67	0,22	(12,10)	100
10. Römossen	46,79	5,66	44,74	0,49	2,32	—	(22,50)	100
11. Oswego	44,11	6,14	33,39	0,78	15,57	—	(10,30)	99,99

a) Im nicht getrockneten Zustand.

1. Schluchsee, SO. von Freiburg i./Br. Bei 110⁰ getrocknet. Nessler. Jahrb. Miner. 1861. 82; s. Aschenanalyse No. 1.
2. Dürrheim, Thiergarten. Bei 110⁰ getrocknet. (Nessler.) Vogelgesang. Geol. Beschreibung der Umgebung von Triberg und Donaueschingen. 1872. 116; s. Aschenanalyse No. 2.
3. Tiefenau, SW. von Oos. Bei 110⁰ getrocknet. Leichter Moostorf, fast ausschliesslich aus Hypnum cuspidatum L., wenigen Samen und Blättern von Menyanthes trifoliata L. bestehend. (Petersen und Schrader.) Sandberger. Geol. Beschreibung der Gegend von Baden. 1861. 3; s. Aschenanalyse No. 3.
4. Pfalz. Reichswalder Torfmoor, W. von Kaiserslautern. a. Niedermoor; locker, leicht, mit den meisten Pflanzenresten; b. Steinwender Stück; mittlere Beschaffenheit; c. Rammstein; dicht, fest. Sämmtlich bei 100⁰ getrocknet. Walz. Jahresber. Chem. f. 1851. 732; s. Aschenanalyse No. 4.
5. Luzern. Rüdiswyl bei Ruswyl. Dunkelrothbraun, mehr compakt als faserig. Mühlberg. Jahrb. geol. Reichsanst. 1865. XV. 289.
6. Linum, Havelniederung. Dicht, schwer, braun. Jäckel. Jahresber. Chem. f. 1852. 819; s. Aschenanalyse No. 6.
7. Flatow, Havelniederung. Bei 110⁰ getrocknet. W. Baer. Jahresber. Chem. f. 1847/48. 1113.
8. Hoer, Schonen. Dichter, unterer, im Schnitt glänzender, bei 100⁰ getrockneter Torf. Sp. G. 1,07. O. Jacobsen. Jahresber. Chem. f. 1871. 1089; s. Aschenanalyse No. 8.
9. Fräkenmossen, Örebrolän. Tiefste Schicht eines sehr vermoderten Waldtorfs. Cronquist. Landtbruks-Akademiens Handlingar. 1878.

10. Römossen, Örebrolän. Oberste Lage des Moores ib. Cronquist. l. c.
11. Oswego, New-York. Sp. G. 1,45. Nelson Gowenlock. Jahresber. Chem. f. 1875. 1141.

Asche des Torfes.

	1.	2.	3.	4a.	4b.	4c.	6.	8.	9.	10.	11.
Rückstand in Säure unlösl.	23,27	8,89	19,39[1]	39,20[1]	49,03[1]	32,40[1]	4,08[1]	33,50[1]	38,82	2,72	1,78[1]
Kieselsäure in Alkali löslich	12,39	1,70	4,57	16,00	5,69	4,15	1,61	6,50	11,11	2,22	0,74
Thonerde	1,77	6,43	6,72	1,80	2,53	4,50	1,46	6,60	9,76	5,27	1,73
Eisenoxyd	37,50	24,19	22,18	14,00	20,25	37,50	13,23	17,34	11,40	18,01	71,29
Magnesia	Spur	4,26	1,78	—	Spur	Spur	2,43	1,42	0,75	0,44	0,69
Kalk	8,69	26,85	23,38	17,26	10,19	9,78	39,34	20,75	17,29	48,16	5,81
Natron	1,63	0,87	1,73	3,03	0,78	2,45	0,27	0,58	0,22	0,16	0,50
Kali	2,04	0,64	1,60	0,81	0,69	2,31	0,28	1,50	0,20	0,15	0,15
Chlornatrium	Spur	0,08	0,10	2,00	2,67	3,17	0,39[2]	0,67[2]	0,08[2]	0,14[2]	0,06[2]
Schwefelsäure	1,41	25,61	15,44	2,40	5,64	3,71	5,79	1,55	5,57	11,08	10,98
Phosphorsäure	11,28	Spur	0,78	—	—	Spur	5,47	0,42	0,25	0,53	6,29
Kohlensäure	1,90	1,35	2,42	3,50	2,53	2,50	24,47	8,43	2,51[3]	11,62[3]	—
Summa	101,88	100,87	100,09	100	100	102,47	98,82	99,26	97,96	100,50	100,02
Aschengehalt in Procenten	0,89	12,11	12,24	3,50	2,04	2,70	8,36	5,02	18,53	12,56	18,27

[1] Sand. [2] Chlor. [3] Aus Verlust bestimmt.

1. Schluchsee. Nessler. l. c.
2. Dürrheim. Nessler. l. c.
3. Tiefenau. Petersen und Schrader. l. c.
4a, b, c. Reichswalder Torfmoor. Walz. l. c.
6. Linum. Jäckel. l. c.
8. Hoer. Jacobsen. l. c.
9. Linum. Lockerer rothbrauner Torf. Asche hellgelb.
10. Linum. Schwerer Torf. Asche dunkelbraun. Torf 9 und 10 bei 100° getrocknet. J. Websky. J. pr. Chem. 1864. 92. 96.
11. Cassel. Jäckel. l. c.

Nach den zahlreichen, hier nicht sämmtlich angeführten Analysen[1] macht im wasser- und aschenfrei berechneten Torf der Kohlenstoff 50 bis 64, Wasserstoff 4,7 bis 6,9, Sauerstoff 28 bis 36, Stickstoff (nicht immer bestimmt) 0,77 bis 4,05% aus. Der Schwefelgehalt, von dem ein Theil beim Einäschern verloren geht, ist nicht oft bestimmt. Cronquist[2] giebt für trocknen Torf von Skeppslaremossen, Oerebro, 0,77%, de Molon[3] für Torf des Aventhales,

[1] Im Pechtorf von Vechelde fand Engler 71,12% C; 8,90% H; 13,02% O; 6,96% Asche = 100. Zincken. Braunkohle. 1871. II. 52. — [2] Landtbruks-Akademiens Handlingar och Tidskrift. 1878. — [3] Jahresber. Chem. f. 1881. 1408. Durin erhielt aus diesem Torf 5,06% festes unreines Paraffin.

Finistère, 0,62 % Schwefel an. Die Menge der Asche wechselt von 0,9 bis 33 % und mehr; davon gehört der ursprünglichen Pflanzensubstanz nur der geringste Theil an. Zunächst ist der hineingeschwemmte oder hineingewehte Staub, Sand und Thon in sehr ungleicher Menge vorhanden; der Kalk findet sich z. Th. als Gyps, z. Th. als „humussaure“, durch Schlämmen nicht zu entfernende, durch Salzsäure ausziehbare Verbindung, welche in der Asche als Karbonat erscheint (s. Bd. I. p. 597). Ausserdem können aus Lösung niedergefallen dem Torf beigemischt sein Phosphate von Kalk, Magnesia, Eisenoxyden und Thonerde; ferner Eisenoxydhydrat. Wo das Eisen z. Th. als Schwefeleisen vorhanden ist (s. Bd. I. p. 599), giebt der Torf beim Verbrennen schweflige Säure. Die Menge der Eisenoxyde steigt in der Asche (s. Analyse 11) über 70 %[1]. Rechnet man das Unlösliche ab, so macht (in Alkali) lösliche Kieselsäure 0,05 bis 25, Schwefelsäure bis 28, Kalk bis 50, Phosphorsäure bis 14 % der Asche aus. Alkalien, Manganoxydul, Magnesia, Chloride sind stets in geringer Menge vorhanden. Zur Thonerde, dem sicher von aussen zugeführten Bestandtheil, gehört ein Theil der löslichen Kieselsäure. Von den Alkalien überwiegt bald Kali, bald Natron. Eine geringe Menge des Unorganischen (Gyps, Chlornatrium) lässt sich mit Wasser aus dem Torf ausziehen. Am sichtlichsten wird die Veränderung der Menge und Beschaffenheit der unorganischen Bestandtheile bei den Moostorfen. Vohl[2]) und J. Websky[3]) zeigten, dass bei der Torfbildung aus dem Sphagnum der bei weitem grösste Theil der Alkalien austritt. Nach Abrechnung des in Säure Unlöslichen und des Sandes fand Websky in Proben aus dem Grunewalder Moor bei Berlin procentisch

in der	Kali	Natron	lösl. Kiesels.
Asche von Sphagnum (roh 3,88 %)	17,66	8,61	12,22
Asche der obersten, noch vollkommen pflanzliche Struktur zeigenden Torfschicht (5,74 %)	1,88	0,98	20,90

Nimmt auch häufig in den tieferen Torfschichten die Aschenmenge zu, so liegen doch aschenreiche Torflagen oft unmittelbar unter aschenarmen[4]).

Von den im Torf vorkommenden Mineralien sind zu nennen: Sumpferz (s. Bd. I. p. 597); Schwefelkies und Markasit mit den aus ihnen hervorgehenden Mineralien Eisenvitriol, Gyps, Schwefel u. s. w. (s. Bd. I. p. 599, 236, 238); Vivianit (s. Bd. I. p. 611); ferner Dopplerit[5]), Phytokollit[6]); feste[7]), z. Th.

[1]) Ein Theil des Eisenoxydes gehört in Analyse 11 zur Schwefelsäure. Sphagnumaschen enthalten bis 14,3 % Eisenoxyd. — [2]) Jahresber. Chem. f 1859. 740. Vohl liess Sphagnum unter Wasser faulen und analysirte Lösung und Rückstand. — [3]) J. pr. Chem. 1864. XCII. 93. Websky fand aschenfrei berechnet im Sphagnum 49,88 % C; 6,54 % H, 42,42 % O und 1,16 % N, fast genau übereinstimmend mit Torf-Analyse 4a. Sphagnumblätter können das 200fache ihres Gewichtes an Wasser aufnehmen; sie concentriren dessen lösliche Bestandtheile. Sphagnumtorf nimmt das 15—16fache seines Gewichtes an Wasser auf. — [4]) Petzholdt. Jahresber. Chem. f. 1861. 925; Dettmer ib. f. 1873. 145; Nivoit. ib. f. 1881. 1408. Vergl. auch Senft. Die Marsch-, Torf- und Limonitbildungen. 1862. 133. — [5]) Nach Demel (Jahresber. Chem. f. 1882. 1578) ist Dopplerit von Aussee ein Kalksalz mehrerer Humussäuren; nach Früh (Jahrb. Miner. 1884. I. 341) besteht Dopplerit aus Ulmiaten mit Sulfaten, Phosphaten und Silikaten; cf. Gümbel. Jahrb. Miner. 1858. 278. — [6]) Bei Swanton, Pennsylvania; dem Dopplerit ähnlich. H. C. Lewis. Jahresber. Chem. f. 1882. 1578. — [7]) In irischen Torfmooren (Galway Co.) kommt Bog Butter (C, H, O haltig) vor; cf. Dana. Mineralogy. 1868. 747.

krystalline Kohlenwasserstoffe wie Scheererit, Könleinit, Tekoretin[1]) (Fichtelit, Reten). Auch Retinit (Gegend von Osnabrück; Hausmann. Mineralogie 1847. II. 1500) und Bernstein[2]) werden angeführt. Diese Organoide bedürfen noch weiterer Untersuchung.

Hie und da entstehen an den Meeresküsten aus den durch Wind und Sturmfluthen an das Ufer geworfenen und durch den Sand zusammengepressten Tangen unreine, meist dünne, torfartige Ablagerungen zwischen den Sandbetten: so an der Küste der Bretagne und auf Jersey[3]). Ich sah bei la Teste de Buch am Bassin d'Arcachon dieselbe Bildung, welche unter dem Meere nie entsteht. In Gegenden, wo Senkungen, z. Th. durch Unterwaschung bedingt, eintreten, können alte, aus Landpflanzen entstandene Torfbildungen unter den Meeresspiegel gerathen und sind oft irrthümlich als Meerestorf bezeichnet worden.

Die Torfbildung, welche in den gemässigten und kalten Zonen mit Mitteltemperatur von 6 bis 9^0 am verbreitetsten ist, auch auf den Gebirgskämmen noch statt hat[4]), findet sich in der warmen und heissen Zone erst in grosser Meereshöhe und auch dort nur spärlich.

Hannover, Oldenburg, Hohes Venn, Bayern, Holland, Irland, Schottland, Dänemark, Island, Schweden, Russland, Polen, Canada, Nordamerika, Frankreich[5]), die Falklandsinseln, Kerguelen's Land u. s. w. sind reich an Torfmooren.

Gehört auch der meiste Torf der Jetztzeit an, und geht aus dem (namentlich in seeländischen Waldmooren von Steenstrup beobachteten) Wechsel der Vegetation die lange Dauer dieses Zeitabschnittes hervor, so reicht die Zeit der Torfbildung in das Diluvium hinein, wie die im Torf gefundenen Reste der grossen Diluvialsäugethiere beweisen.

b. Braunkohle[6]).

Die im Tertiär vorkommenden, aus mehr oder weniger veränderten Pflanzenstoffen bestehenden, fossilen Brennstoffe heissen Braunkohle. Dieser Begriff ist daher ein geologischer, nicht ein auf bestimmte physikalische oder chemische Eigenschaften gegründeter: in älteren Formationen auftretende, fossile Brennstoffe können dieselben Eigenschaften wie die Braunkohle besitzen, wie denn ferner manche diluviale Torfe („Schieferkohle") und manche Steinkohlen ganz analoges Verhalten gegen Kalilauge und concentrirte Salpetersäure zeigen[7]) wie die Braunkohle; ebenso wenig liefern die Produkte der trocknen Destillation oder die chemische Zusammensetzung (s. Analysen) entscheidende Kennzeichen, wenn auch die Braunkohle in der Regel reicher an Wasserstoff und Sauerstoff,

[1]) Fritzsche. Jahresber. Chem. f. 1860. 475. — [2]) Nach Zirkel. (Petrogr. 1866. I. 399) bei Colberg. — [3]) Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1878. XIV. 33; Coquand. Bull. géol. 1839. (I) VII. 81; Bobierre (Jahresber. Chem. f. 1850. 819) fand in der festen, blättrigen Substanz 18 % [?] Stickstoff. — [4]) Ueber Verbreitung im Deutschen Reich s. H. von Dechen. Die nutzbaren Mineralien im Deutschen Reich. 1873. 512—526. — [5]) Ueber Vorkommen dort s. Belgrand. Bull. géol. 1869. (2) XXVI. 879. — [6]) Vergl. C. F. Zincken. Physiographie der Braunkohle. 1867. I. 1871. II. 1878. III. Von den vorhandenen Analysen ist hier nur der kleinste Theil gegeben worden. — [7]) Wartha. Jahrb. Miner. 1867. 742.

ärmer an Kohlenstoff ist als die Kohlen der älteren Formationen. Stickstoff, dessen Menge nicht immer bestimmt wurde, fehlt kaum einer Braunkohle; Schwefel[1]), ein häufiger Gemengtheil, kommt frei oder als Schwefeleisen, vielleicht auch in organischer Verbindung vor. Das sp. G. schwankt zwischen 1,12 und 1,5.

Analysen von Braunkohle.

		C	H	O	N	Asche	S	Wasser	sp. G.	Ausbeute an Cokes
1.	Disco-Insel	66,1	4,0	25,3		4,6	—	(16,4)	—	—
2.	Suderoe	71,42	5,20	21,86		1,52	—	(1,05)	1,3531	51,98
3.	Dax	70,47	5,59	18,93		4,99	—	—	1,27	49,10
4.	Sarzanello	63,54	5,16	25,75	2,40	3,15	—	—	1,29	—
5a.	Meissner	57,12	4,65	36,04	0,20	2,00	—	(10,297)	1,12	—
5b.	Meissner	59,92	5,02	27,89		7,77	s. O.	—	1,210	—
6a.	Riestedt	61,13	5,09	31,95		1,83	—	(31,70)	1,218 frisch	—
6b.	Riestedt	57,13	4,16	27,05		11,06	—	(33,40)	1,197 frisch	—
7.	Frankfurt a/O.	59,65	4,86	26,41		9,08	—	—	—	—
8.	Rauen	60,00	4,56	25,43		10,01	—	(38,60)	—	—
9.	Miesbach	74,72	4,67	17,87		2,74	—	—	—	—
10.	Waakirchen	66,89	4,64	16,66	1,33	7,38	3,12	(7,00)	1,35-1,40	50
11.	Gloggnitz	57,71	4,49	22,14		12,54	3,12	(25,15)	1,364	54,40
12.	Donawitz	58,66	6,19	15,89	0,49	7,40	—	11,37	1,262	—
13.	Wiesenau	44,61	3,59	19,51	0,76	6,81	0,41	24,31	—	42,03
14.	Carpanothal	63,49	5,03	13,12	1,79	8,84	7,53	(1,46)	—	55,07
15.	Petschounig	52,30	4,84	21,49	2,00	15,00	3,57	—	—	—
16.	Edelény	43,44	3,40	33,82	Spur	19,34	—	(21,40)	—	—
17.	Monte Bamboli	73,63	5,28	17,89		3,20	—	—	1,35	60
18.	Furushiki	69,99	5,33	7,27		15,00	2,42	(1,342)	—	—
19.	Drury	64,71	4,81	18,24	1,34	10,48	0,42	(14,12)	—	50,78
20.	Djiddeh	68,86	5,47	21,59	—	4,09	—	(11,37)	1,30	53,28

1. Disco-Insel, 70° N. B.; 52° 20′ W. L. Die dichte, spröde, muschlig brechende, in frischen Bruchstücken pechglänzende, nach Heer miocäne Braunkohle giebt bei 100° getrocknet 16,4% Wasser. Wartha. Jahrb. Miner. 1867. 736.

[1]) Nach C. von Beust enthält die Pechkohle von Häring, Tirol, 3,63% Schwefel; nach Schrötter lignitische Braunkohle von Wildshut, Oesterreich, 0,98%, schwarzbrauner Lignit von Thallern 4,56%, Kohle vom Monte Bamboli 2,35% Schwefel. Nach Zincken. Braunkohle.

2. Färoer, Suderoe. (Nach Forchhammer Pechkohle.) Beghin und Mène. Jahresber. Chem. f. 1875. 1142.

3. Dax. Erdige Braunkohle. Hinterlässt $49,_{10}\%$ Sandkohle. Regnault. Dana. Mineralogy. 757.

4. Miocäner Lignit von Sarzanello, Val di Magra. d'Achiardi. Miner. della Toscana. 1872. I. 30.

5a. Meissner. Dunkelbrauner Lignit. Niederstadt. Jahresber. Chem. f. 1873. 1085.

5b. Meissner. Dichter schwarzbrauner Lignit, bei 100° getrocknet. A. von Lasaulx. Pogg. Ann. 1870. 141. 146.

6. Riestedt, Georgengrube. a) fossiles Holz, b) Stückkohle. F. Bischoff. Jahresber. Chem. f. 1850. 689.

7. Grube Goldfuchs bei Frankfurt a/O. Heintz in Geinitz, Fleck, Hartig. Die Steinkohlen Deutschlands etc. 1865. II. 284 und 285.

8. Nauen bei Fürstenwalde. Heintz. ib. 284 und 285.

9. Miesbach. Pechkohle ($1,_{10}\%$ Schwefel. Schafhäutl). Heintz. ib. 285.

10. Waakirchen bei Tölz. Pechkohle. Der neben freiem Schwefel ($3,_{12}\%$) in der Kohle vorhandene Gehalt an Schwefeleisen ($3,_{76}\%$) ist hier der Asche zugerechnet. Wittstein. Jahrb. Miner. 1864. 53.

11. Gloggnitz. Lignitisch, sehr zerklüftend. Schrötter. Jahresber. Chem. f. 1849. 709.

12. Donawitz bei Karlsbad. Schmutzig gelbbraune Wachskohle, giebt an Aether Melanchym (7 C + 10H + 1 O) ab. Wasser bei 150° C. bestimmt. Morawski. Verhandl. geol. Reichsanst. 1872. 163.

13. Wiesenau, Lavanthal, Kärnten. Wassergehalt bei 100° C. bestimmt. Ziurek. Jahrb. d. Naturf. Landesmuseums in Kärnten. 1882. 215.

14. Carpanothal, Istrien. Eocäne Braunkohle. Hanke. Ann. min. 1883. III. 209.

15. Petschounig, S. von Cilli, Untersteiermark. Wohl oligocäne Braunkohle. T. von Zollikofer. Jahrb. geol. Reichsanst. 1859. X. 191.

16. Edelény bei Miskolcz, Ungarn. Lignitkohle von geringer Qualität, Holzstruktur deutlich, Schwefelkies reichlich. Auf Klüften wittert Gyps aus. Bei 120° entweichen $21,_{4}\%$ Wasser. Sonnenschein. Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. VII. 698.

17. Monte Bamboli, Grosseto. Miocäne Glanzkohle. Bunsen. Ann. Chem. Pharm. 1844. IL. 266.

18. Japan, Jesso, Furushiki. H. S. Munroe. Jahresber. Chem. f. 1874. 1188.

19. Nordinsel Neuseeland, S. von Auckland, Drury. Muschlig brechende Glanzkohle, die bei 120° $14,_{12}\%$ Wasser abgiebt. Tookey. New-Zealand Governement Gazette, 14. July 1859.

20. Djiddeh am schwarzen Meer. Pechkohle. Muck. Grundzüge und Ziele der Steinkohlen-Chemie. 1881. 129.

Asche der Braunkohle.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sand und Thon	15,20	44,02	—	—	—	—	—	19,61 b)	33,47 c)
lösliche Kieselsäure	17,27	13,52	3,12	—	39,10	36,01	10,16	13,44	—
Thonerde	12,41	18,02	29,50	1,23	23,74	23,07	3,00	13,02	26,93
Eisenoxyd	15,21	5,01	32,78	20,67	14,36	5,05	51,08 a)	5,46	16,93
Manganoxydul	—	—	—	—	0,13	1,13	—	—	—
Magnesia	2,91	1,11	2,16	—	2,07	3,64	7,04	4,74	0,92
Kalk	8,46	10,49	20,56	45,60	8,35	15,62	26,42	22,15	4,90
Natron	—	0,35	1,72	1,86	1,23	0,38	1,50	—	0,71 d)
Kali	1,60	0,52	0,99	1,67	1,01	2,38		—	1,32
Chlor	—	—	—	—	0,70	1,55	—	—	0,23
Schwefelsäure	25,51	6,75	9,17	15,45	7,84	12,35	0,80	17,86	14,85
Phosphorsäure	—	0,32	—	—	0,65	—	—	—	—
Kohlensäure	0,75	—	—	*13,52	—	—	—	4,19	0,74
Summa	99,32	100,11	100	100	99,18	101,18	100	100,47	101,00
Asche in %	3,20	7,65	1,16	6,51	5	19,34	7,38	7,40	9,86

a) Schwefeleisen. b) In Salzsäure Unlösliches: 17,79 % Kieselsäure und 1,82 % Thonerde. c) Kieselsäure. d) Natron und Verlust.

1. Meissner. Lignitische Braunkohle. Niederstadt. Jahresber. Chem. f. 1873. 1085.
2. Oberkauffungen. Erdige Braunkohle. Niederstadt. l. c.
3. Artern. Braunkohle. Kremers. Pogg. Ann. 1851. LXXXIV. 70.
4. Gross-Priesen, Böhmen. Pechkohle. O. Köttig. J. pr. Chem. 1845. XXXIV. 365.
5. Hausruckgebirge. Netwald in Zincken. Braunkohle I. 819.
6. Edelény bei Miskolcz, Ungarn. Sonnenschein (s. Kohle No. 16).
7. Waakirchen bei Tölz. Pechkohle. Wittstein (s. Kohle No. 10).
8. Donawitz bei Carlsbad. Morawski (s. Kohle No. 12).
9. Terni. Trottarelli. Der Lignit liefert bei 120° 44,10 % Wasser. Boll. geol. d'Italia. 1884. 272.

Die chemische Zusammensetzung der Braunkohle, die Menge, Farbe und Zusammensetzung der Asche (s. Analysen; Menge der Asche bis 30 % und mehr) wechselt in hohem Grade, sogar in demselben Flötz. Wasser- und aschenfrei berechnet enthalten die Braunkohlen zwischen 50—75 % Kohlenstoff, 4,7—5,7 % Wasserstoff, 20—36 % Sauerstoff. In der Asche[1]), welche häufig u. d. M. noch die organische Struktur erkennen lässt, machen Alkalien, Phosphorsäure, Magnesia, Manganoxydul, Chlornatrium immer nur einen geringen Bruchtheil aus, während Kalk (z. Th. als Sulfat, z. Th. als Karbonat,

[1]) Die sogenannte Gaskohle von Falkenau, Böhmen, welche angezündet cannelkohlenartig fortbrennt, liefert nach Gümbel (l. c. 146) 7,75 % weisser, stellenweise röthlicher, voluminöser Asche.

z. Th. als Silikat vorhanden), Eisenoxyd, Thonerde, lösliche Kieselsäure, Schwefelsäure (z. Th. als Kalksulfat) neben Sand und Thon die Hauptbestandtheile bilden. Von den ursprünglichen Aschenbestandtheilen der Pflanzen sind nur höchst spärliche Reste vorhanden.

Man unterscheidet bei den Braunkohlen: Lignit (bituminöses Holz); Form und Struktur des Holzes sind deutlich erkennbar. Wird in Island als Surturbrand bezeichnet. Dazu gehört die untergeordnete Bast- und Nadelkohle: elastisch biegsame, braune bis schwarze, bastartige Lagen oder graulich- bis bräunlichschwarze Nadeln (lignite bacillaire); letztere sind Gefässbündel von Palmen und finden sich in Lobsann[1]); Friesdorf, Lieblar und Walwesberg bei Brühl, Rheinprovinz; bei Muskau; Edersleben, Prov. Sachsen. Bastkohle findet sich bei Dorheim und Salzhausen, Wetterau; Kaltennordheim, Rhön; Dahlowitz, Sachsen; Striese, Laasen, Schlesien; Hausruckgebirge; Oesterreich u. s. w.

Blattkohle (Laubkohle); besteht aus sehr dünnen, oft noch biegsamen Platten und Pflanzenblättern, welche sich leicht ablösen lassen. Bei Skoplau, Commichau, Sachsen; Kreidelwitz und Urschlau bei Glogau; bei dem Dorfe Berg im Gotthelfschacht, Oberlausitz.

Schieferkohle; diese leicht in dünne schieferige Lagen trennbare Braunkohle findet sich in Salzhausen; Friesdorf; Parschlug, Steiermark; Altwarnsdorf, Böhmen u. s. w.

Pechkohle; pechschwarze, derbe, mattschimmernde, spröde, kleinmuschlig brechende Braunkohle. Manche Lignite ändern sich bei längerem Liegen im Trocknen in Pechkohle um[2]).

Gemeine Braunkohle; derb, dicht, z. Th. noch mit Spuren von Holzstruktur, hell- bis schwarzbraun, durch unregelmässige Klüfte in parallelepipedische Stücke abgesondert; Bruch mehr oder weniger flachmuschlig.

Erdige Braunkohle (Formkohle); zerreiblich, mit erdigem Bruch, liefert beim Verbrennen talgig harzigen Geruch; hellere Farben herrschen gewöhnlich in den oberen, dunklere in den unteren Flötzpartieen vor. Diese Abänderung[3]), welche für sich und mit gemeiner Braunkohle Lager bildet, hängt zusammen mit

Moorkohle; derb, Bruch eben, feinerdig, meist locker, braun- bis pechschwarz.

Russkohle; schwarze, schwere, mulmige, sandige, wenig brauchbare Kohle.

Glanzkohle[4]); diese härteste und festere Abänderung der Braunkohle (sp. G. $1{,}_2$—$1{,}_5$) bildet theils selbstständige Flötze, theils wechsellagert sie mit

[1]) Nach Daubrée, Bull. géol. 1850. (2) VII. 488 ist die Ache roth, weil die Kohle sehr reich an Schwefelkies ist. — [2]) Die in Pechkohlen vorkommende Augen- oder Kreiskohle — Kohle mit kreisförmigen platten Absonderungsflächen auf dem sonst muschligen Bruch — verdankt ihre Entstehung der Austrocknung der teigigen Massen. Die Kreisflächen sind bisweilen mit Kalkspath- oder Schwefelkieshäutchen überzogen. Man kennt Kreiskohle von Eibiswald, Steiermark; Häring, Tirol; Miesbach und Pensberg, Bayern u. s. w. Weiss, Zs. geol. Ges. II. 173, beobachtete ähnliche Absonderungen an Letten bei Helbra unfern Eisleben. — [3]) Dahin gehört die früher bei Frechen unweit Cöln in Menge gewonnene „cölnische Umbra“. — [4]) Die durch Contakt mit Eruptivgesteinen entstandene Glanzkohle ist an anderer Stelle abzuhandeln.

anderen Abänderungen, sodass der Querbruch der Kohle ein gebändertes Ansehen zeigt. Sie ist derb, mit vollkommen muschligem Bruch, tiefschwarz, häufig backend, meist mit vertikalen, zuweilen buntangelaufenen Klüften durchzogen.

Die die Braunkohle begleitenden Mineralien[1]) sind z. Th. gleichzeitig mit ihr gebildet (wie Retinit, Piauzit), z. Th. in Lösung dem Abgesetzten zugeführt (wie Quarz, Kalkkarbonat, Opal, Gyps), z. Th. aus dem Gelösten entstanden (wie Eisenkies, Bleiglanz, Zinkblende, s. Bd. I. p. 599). Von Sulfureten sind häufig Eisenkies und Markasit (in Krystallen und Knollen, auch fein eingesprengt), spärlich Blende, Bleiglanz, Kupferkies (in Carpano, Istrien); ferner kommen vor die aus den Sulfureten hervorgehenden Sulfate (s. Bd. I. p. 236), wie Eisenvitriol, Eisenoxydsulfate, Gyps, Bittersalz, Alaun, Alunogen, sowie Schwefel (oft feinvertheilt, bisweilen Selen enthaltend), Realgar und Operment (aus arsenhaltigen Kiesen[2]) hervorgehend). Ausserdem finden sich Kalkspath, Aragonit, Malachit, Quarz (Quarzkrystalle[3]) in Braunkohle von Artern, Faserquarz[4]) in Teplitz), Opal, thoniger Sphaerosiderit, brauner und rother Thoneisenstein (Westerwald u. s. w.); spärlich Vivianit, Coelestin, Schwerspath, Zeolithe. Verkieselte und in Thoneisenstein umgewandelte Hölzer sind häufiger als solche, bei denen Gyps, Kalkspath oder Schwefelkies das Versteinerungsmittel abgiebt.

Mehr oder weniger thonige Braunkohle mit feinvertheiltem Schwefelkies und freiem Schwefel[5]) wird auf Eisenvitriol oder Alaun verarbeitet. Durch Oxydation des in der Braunkohle und den begleitenden Thonen vorhandenen Schwefelkieses können Selbstentzündungen („Erdbrände") entstehen, welche die Braunkohle in stengelige und anthracitische Glanzkohle umwandeln[6]).

Namentlich in der Braunkohle kommen Honigstein (besonders in Artern) und Oxalit vor (s. Bd. I. p. 604). Von Erdharzen, für welche oft als Collektivnamen die Bezeichnung Retinit gebraucht wird, sind zu nennen: Piauzit[7]), Ixolyt (Oberhart bei Gloggnitz, Oesterreich), Pyroretin (bei Aussig, vielleicht durch Einwirkung von Basalt entstanden), Krantzit (Lattorf), Euosmit (Erbendorf, Bayern), Jaulingit[8]), Rosthornit (Guttaring, Kärnten), Melanchym (Zweifelsreuth bei Eger), Refikit[9]) (Montorio bei Feramo, Abruzzen). Der krümelige, graulich weisse, leichte, leicht entzündbare, mit heller russender Flamme brennende, namentlich in den oberen Lagen der Braunkohle zwischen Weissenfels und Zeitz vorkommende Pyropissit (Wachskohle) liefert bei trockner Destillation reichlich Paraffin. Er ist immer von Russkohle begleitet und im-

[1]) Vergl. Loretz. Jahrb. Miner. 1863. 654. — [2]) In Fohnsdorf und Knittelfeld, Steiermark; Keutschach, Kärnten. — Daubrée (Bull. géol. 1851. (2) VIII. 351) fand Arsen in Ligniten von Lobsann und Buchsweiler. — [3]) Loretz. Jahrb. Miner. 1863. 676. — [4]) G. Rose. Zs. geol. Ges. 1858. X. 98. — [5]) Müller, Zs. geol. Ges. 1854. VI. 721. Der freie Schwefel lässt sich mit Schwefelkohlenstoff ausziehen. — [6]) Reuss (Teplitz und Bilin. 1840. 124) leitet die Erdbrände um Teplitz und Bilin von anderen Ursachen (von Basaltdurchbrüchen) ab. — [7]) Ausser in Piauze, Krain, und Tüffer, Steiermark, im Okurelkaflötz bei Johannesthal, Krain, z. Th. in Lagen vorhanden. C. von Hauer. Verhandl. geol. Reichsanst. 1872. 353. — [8]) Jauling, Niederösterreich. Ueber den nahestehenden Köflachit s. Dölter in Jahrb. Miner. 1880. II. 152. — [9]) Des Cloizeaux. Minér. 1874. II. 58.

prägnirt auch erdige Braunkohle[1]). Auch im oberen Arnothal (z. B. bei Gaville) findet sich nach Stöhr in der Braunkohle unreiner Pyropissit[2]). Hierher gehört auch Jonit[3]). Erwähnt werden noch: Bombiccit (farblose, trikline Krystalle, aus Braunkohle von Castel nuovo[4]), oberes Arnothal), Hofmannit (rhombenförmige Tafeln aus Lignit[5]) von Siena); als schwefelhaltige Harze Trinkerit und Duxit[6]); von Kohlenwasserstoffen Hartit (Oberhart) und Dinit[7]). Bisweilen kommt Asphalt und Bergtheer vor.

Die Braunkohlen entstanden entweder aus Theilen von Pflanzen, die an Ort und Stelle gewachsen waren, oder aus zusammengeschwemmten Hölzern und vegetabilischem Detritus, und zwar bald in süssem Wasser (Sümpfen, Binnenseen), bald in brackischem und salzigem Wasser (in Aestuarien oder an der Küste). Zu letzteren gehört nach Gümbel[8]) die obereocäne oder unteroligocäne, mattere Zwischenlagen enthaltende Pechkohle von Häring im Innthal. Sie ist marinen Mergelschichten eingebettet und von kalkigen bituminösen Schichten begleitet, welche neben brackischen und Land-Conchylien zahlreiche Reste von Landpflanzen enthalten. Die oberoligocänen Pechkohlen Südbayerns (Peissenberg, Miesbach, Pensberg) liegen zwischen brackischen Mergelschichten, Blätterreste führenden Sandsteinbänken und groben festen Conglomeraten. Mit den bis 1 m mächtigen Kohlenflötzen wechsellagern gelblichweisse, bituminöse Kalkschichten, welche, wie die Kohle, Land- und Süsswasserconchylien einschliessen. Die aus zahlreichen Einzellagen von wechselnd matterem und stärkerem Glanz[9]) bestehende Kohlenmasse enthält auch Faserkohle. Im Dach der Flötze finden sich spärlich verkohlte Blattreste von Laubbäumen, Riedgräsern und Sumpfpflanzen. Die an Ort und Stelle wachsende Vegetation ist auch direkt an der Entstehung der Kohlenflötze betheiligt: zahlreiche Wurzelreste ziehen sich im Liegenden der Kohlenflötze quer durch das mergelige Gestein.

Nach Hirschwald bewirken Sulfatlösungen die Umwandlung des Holzes in braunkohlenähnliche Substanz. Er fand im umgeänderten Holz der verstürzten Zimmerung des alten Mannes der Grube Dorothea bei Clausthal $61{,}_{76}$ % Kohlenstoff und $13{,}_{56}$ % sauer reagirende, stark durch Eisenoxyd gefärbte Asche[10]). Das in der Grube lederartige Holz erhärtete an der Luft bald zu fester Braunkohle, welche im Querbruch schwarzer, glänzender Pechkohle völlig glich. Aehnliches beobachtete man in den Eisenerzgruben von Türrach, Steiermark[11]). Dass die Bildung der Braunkohlen überhaupt keineswegs durch Sulfatlösungen bewirkt wurde, versteht sich von selbst.

[1]) E. Stöhr. Jahrb. Miner. 1880. 424. Nach Gümbel, l. c. 147, auch in der Braunkohle von Sauforst. — [2]) ib. 1872. 746. — [3]) Aus Jone Valley, Amador Co., Californien. Nach Purnell. — [4]) Zirkel. Mineralogie. 1885. 756. — [5]) Zirkel. ib. 762. — [6]) Das dunkelbraune, wachsglänzende, spröde Harz (etwa 8 C + 10 H + O) aus der Braunkohle von Dux enthält nach Hlasiwetz (bei $1{,}_{133}$ sp. G.) $0{,}_{42}$% Schwefel. Verhandl. geol. Reichsanst. 1874. 145. Auch im Harz der Braunkohle von Ajka, Veszprimer Comitat (ib. 1871. 191), fand er $1{,}_{87}$% Schwefel. — [7]) Dana. Mineralogy. 736. — [8]) Gümbel. Sitzungsber. d. bayerischen Akademie der Wissensch. 1883. 149 und 210. — [9]) Gümbel. ib. 151 und 211. — [10]) Zs. geol. Ges. XXV. 1873. 364. — [11]) Bronn. Handb. d. Geschichte der Natur. 1843. II. 554. — Nach Bischof (Chem. Geol. 1863. I. 776), auch in Steinkohlengruben von Charlottenbrunn durch Göppert beobachtet.

Die Braunkohlen enthalten nach Zitowitsch[1]) von eingeschlossenen Gasen wesentlich Kohlensäure (82—90 %), Stickstoff (8—15 %), daneben etwas Kohlenoxyd und Sauerstoff. In Braunkohlengruben sind Anhäufungen von Kohlensäure (matte Wetter) häufig; seltener die von Grubengas (schlagende Wetter), letztere in der Albertgrube bei Siegda und Otto bei Stroppen, Schlesien; Tokod bei Gran[2]); Trifail, Steiermark; Schönfeld bei Aussig[3]). In schwefelkiesreichen Braunkohlengruben (bei Zscherben unweit Halle) enthielt die Luft nach Marchand[4]) nur $15{,}_{23}$ Volume Sauerstoff neben $84{,}_{45}$ Volume Stickstoff und $0{,}_{220}$ Volume Kohlensäure: Der Sauerstoff wurde zur Oxydation des Schwefelkieses verbraucht. Braunkohle, namentlich lignitische und erdige, verliert bei Einwirkung von Luft, Sonne und Regen an Heizkraft und zeigt nach F. Bischoff[5]) relative Zunahme des Unverbrennlichen.

Für das Vorkommen der Braunkohle vergl.: L. von Buch. Ueber die Lagerung der Braunkohlen in Europa in Karsten und von Dechen Archiv. 1853. XXV. 143 bis 173 und Gesammelte Werke IV. 977; F. von Hauer und Fötterle. Geol. Uebersicht der Bergbaue der österreichischen Monarchie. 1855; H. von Dechen. Nutzbare Mineralien im Deutschen Reich. 1873. 429—512; C. Zincken. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1875. No. 35 und 36; 1879. No. 30; über Braunkohle in Persien. s. Tietze. Jahrb. geol. Reichsanst. 1879. XXIX. 612.

C. Steinkohle und Anthracit.

Kohlen aus Formationen, welche älter sind als das Tertiär, fasst man als Steinkohle zusammen, versteht jedoch unter diesem Namen vorzugsweise die Kohlen der Steinkohlen-Formation und der noch älteren Formationen, sowie die des Rothliegenden. Die Kohlen der Sekundärformationen, Trias, Jura, Kreide, unterscheidet man durch Beisatz der Formation, aus welcher sie stammen. Sie treten an Bedeutung stark zurück.

Die Kohlen der Sekundärformationen, welche in Flötzen oder in einzelnen Nestern, z. Th. als Gagat, auftreten, nannte Brongniart Stipite, weil er in ihnen Bruchstücke von Cycadeen vorwaltend fand[6]). Er rechnete dazu die jurassischen Vorkommen des Département de l'Aveyron und du Gard. Die Flötze der Kohlen der Sekundärformationen bestehen, wie die der Kohlen der älteren Formationen, denen sie in allen Beziehungen nahe stehen, aus unregelmässig wechselnden Lagen von matter und stärker glänzender Kohle, Mattkohle und Glanzkohle. Sowohl chemisch als im Aschengehalt bieten sie dieselben Abweichungen wie die älteren Kohlen bei entsprechender Zusammensetzung aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, etwas Stickstoff und Schwefel.

[1]) Jahresber. Chem. f. 1872. 1049. Lignit von Bovey Tracey enthält $96{,}_{74}$ Vol. CO^2; $2{,}_{80}$ Vol. CO; $0{,}_{46}$ Vol. N. Muck. Steinkohlenchemie. 1881. Tabelle IVa. — [2]) Serlo. Leitfaden zur Bergbaukunde. 1878. II. 224. — [3]) Zincken. Braunkohle. 1867. I. 327. Nach Bd. II. 1871. 71 auch in Miesbach. — [4]) Jahresber. Chem. f. 1850. 818. Sauerstoff an demselben Tage in Halle = $20{,}_{920}$ Vol.; Stickstoff $79{,}_{027}$ Vol.; Kohlensäure $0{,}_{053}$ Vol. — [5]) Zincken. l. c. I. 10. — [6]) de Lapparent. Géol. 1883. 885.

Kohlen der Sekundärformationen.

	C	H	O	N	S	Asche	Wasser	Summa	sp. G.	Ausbeute an Cokes in %
1.	71,0	7,7	21,3	vorhanden		(0,9—2,9)	—	100	1,202—1,257	—
2.	81,98	5,81	11,53	0,68	—	(0,554)	—	100	—	—
3.	78,08	3,91	7,32			10,69	(1,10)	100	1,356	—
4.	83,43	4,81	9,36			2,40	(2,68)	100	1,282	70,96
5.	68,08	4,72	9,20			18,00	—	100	—	—
6.	66,43	4,63	10,34			8,60	—	100	—	—
7.	86,65	4,31	7,69		—	1,91	—	100,56	—	—
8.	69,66	4,29	17,42		1,71	6,92	(6,6)	100	1,320	60,9

1. Gagat aus Lias von Holzmaden, Württemberg. Brunner. Jahresber. Chem. f. 1879. 1240. Die Asche enthält Thon, Gyps, Eisen- und Kupferkies.
2. Gagat aus Spanien. Boussingault. Ann. chim. phys. 1883. (5) XXIX. 382. 1883.
3. Liaskohle, Backkohle, von Fünfkirchen, Grube des J. Rosman. Nendtvich. Jahresber. Chem. f. 1847 u. 1848. 1113. (No. 30.)
4. Liaskohlen, Sinterkohle, von Gerlistje, Banat. Nendtvich. ib. (No. 37.)
5. Wealdenkohle, Osterwald. Sauerwein in Geinitz, Fleck, Hartig. Die Steinkohlen Deutschlands. 1865. II. 284.
6. Wealdenkohle, Barsinghausen, Königszeche. Sauerwein. l. c.
7. Wealdenkohle, Bentheim. Flammenkohle. Fleck. l. c.
8. Gosauformation, Grünbach, W. von Wiener Neustadt. Pechkohle. Schrötter. Jahresber. Chem. f. 1849. 708.

Von hierhergehörigen Kohlen sind etwa zu nennen:

Keuper (besonders Lettenkohle). Vogesen: Ballbronn; Bergbieten; Valmünster u. s. w. — Schwarzwald: Sulz am Neckar und Gaildorf. — Haute-Saône: Gouhenans[1]).

Rhät. Oberfranken: Bei Theta und Fantasie unfern Baireuth. — Wefensleben bis Helmstädt. — Schonen: Höganäs. — China: Um Peking. — Peru, Prov. Libertad[2]).

Lias. Oesterreich: Gresten; Pechgraben; Lunz; Lilienfeld u. s. w. — Banat: Steierdorf - Anina; Doman - Resicza; Berszaszka. — Fünfkirchen[3]). — Siebenbürgen: Neustadt-Törzburg. — Bornholm. — Virginien: Richmond. — Caucasus: Tkvibouli.

[1]) Nach Grand'Eury, Ann. min. 1882. (8) I. 186, besteht dieser Stipit ganz aus Resten von Equisetites. — [2]) Jahresber. Chem. f. 1881. 1408. — [3]) Darin bei Vassas die Kugelkohle, die sich von der umgebenden Köhle durch vorzügliche Qualität unterscheidet. G. vom Rath. Jahrb. Miner. 1880. I. 277; vergl. Jahrb. Miner. 1880. I. 57.

Jura. Wesergebirge, Preussisch-Oldendorf. — Haute Savoie, Daubon. — Yorkshire, Scarborough. — Schottland, Brora. — Portugal, Cap Montego und Distrikt von Leiria. — China, nördliches Tsili[1]) bei Ta-fung-tu. — Neusüdwales.

Wealden. Teutoburger Wald. — Wesergebirge. — Deister (Auch Zonen von Sphaerosideritnieren). — Osterwald.

Kreideformation. Spanien, Provinz Teruel, Montalban.

Turon. Tirol: Brandenbergthal[2]). — Oesterreich: Neue Welt bei Wiener Neustadt; Piesting; Grünbach u. s. w. — Militairgrenze bei Ruszberg. — Ungarn: Ajka, Veszprimer Comitat; Barod, Comitat Bihar.

Senon. Altenburg bei Quedlinburg. — Schlesien: Wenig-Rackwitz; Ullersdorf[3]) bei Naumburg am Queis; Wehrau u. s. w. — Provence: Fuveau; Gardanne.

Gleichförmige, schwarzglänzende, flachmuschlig brechende, wegen ihrer Zähigkeit durch Schneiden oder Drehen verarbeitbare Kohlen der Sekundärformationen heissen Gagat, jet, jayet. Sie kommen meist in kleinen isolirten Massen vor: im Lias von Whitby, Yorkshire; im Grünsand von Ste. Colombe sur l'Hers, Aude; in Asturien u. s. w. Gümbel fand im Gagat aus Lias von Boll und Staffelstein, Franken, aus dem Rhät von Taxsöldern bei Schwandorf nach geeigneter Behandlung deutliche Holzstruktur, die sich oft auch in der Asche erkennen liess. Der Gagat aus Muschelkalk von Sennefeld, Unterfranken, besteht aus Resten von Equisetum[4]). Ein gelbliches Harz aus Kreidekohlen von Nacimiento und anderen Orten in Neu-Mexiko (etwa $5C + 6H + O$) nennt O. Löw[5]) Wheelerit.

Kohlen der Kohlenformation und der noch älteren Formationen.

Nach dem Verhalten beim Erhitzen unterscheidet man[6]) bei der Steinkohle (sp. G. 1,25 bis 1,32)

1. Backkohle (fette Kohle): Der Rückstand ist geschmolzen und zu einer gleichmässigen Masse zusammengebackt.

2. Sinterkohle: Der Rückstand ist ohne zu schmelzen zu einer festen Masse zusammengegangen.

3. Sandkohle (magere Kohle): Der Rückstand besitzt keinen festen Zusammenhalt.

Sichere Schlüsse auf dieses Verhalten in der Hitze und die Menge des Rückstandes (Cokes) lassen sich aus den chemischen Analysen[7]) nicht ziehen.

[1]) Jahrb. Miner. 1883. I. 206. — [2]) Die Kohle schliesst brackische Conchylien ein. Gümbel. l. c. 210. — [3]) Nach Kunth, Zs. geol. Ges. 1863. XV. 654, fand man dort ein 18 Zoll mächtiges Flötz. — [4]) Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wissensch. Math. Phys. Cl. 1883. 158. — [5]) Jahresber. Chem. f. 1874. 1284. — [6]) Ueber Zwischenstufen s. Muck, Steinkohlenchemie 1881. 10, wo Ausführliches und zahlreiche Analysen mitgetheilt werden. — [7]) Auch nicht mit der Theorie des „disponibeln Wasserstoffes". So wird der Wasserstoff bezeichnet, der nicht mit Sauerstoff zu Wasser verbunden betrachtet werden kann, also die Menge des Wasserstoffes weniger $^1/_8$ der Menge des Sauerstoffes. Analysen s. auch in de la Beche und Playfair. Report on coals. 1848.

Uebrigens ändert sich der Charakter der Kohle nicht nur in demselben Flötz, sondern auch im Fortstreichen. So wird die Sandkohle der Bochumer und Wittener Mulde von Ost nach West zu Sinterkohle und diese zu backenden Kohlen. Aehnliches findet sich in Durham, in Südwales, in Russland, in Pennsylvania u. s. w.

Analysen von Steinkohlen.

	C	H	O	N	S	Asche	Wasser	Summa	sp. G.	Ausbeute an Cokes in %
1.	81,41	5,22	5,74	0,34	2,95	4,95	—	100,61	1,192	—
2.	66,70	3,48	15,05	0,23	0,80	14,51	—	100,77	1,340	—
3.	77,32	4,04	17,45	0,27	0,92	—	—	100	—	—
4.	84,69	3,97	5,33		—	6,01	—	100	1,327	—
5.	79,51	4,87	12,96		—	2,66	(4,15)	100	—	—
6.	78,05	5,05	12,92		—	3,98	(2,25)	100	—	—
7.	72,58	4,18	9,17	0,61	—	13,46	(1,7)	100	—	—
7a	83,86	4,84	10,60	0,70	—	—	—	100	—	—
8.	80,22	4,90	10,65		—	4,23	—	100	—	69,81
9.	81,195	5,704	11,123	—	—	1,978	—	100	1,209	69,10
10.	80,50	3,55	*11,59		0,37	3,83	0,16	100	—	—
11.	80,07	5,53	8,08	2,12	1,50	2,70	(0,906)	100	1,276	60,36
12.	83,47	6,68	8,17	1,42	0,60	0,20	—	100,54	1,28	—
13.	80,52	5,79	10,01	1,62	1,03	1,03	(11,36)	100	1,255	—
14.	87,18	4,35	6,99		—	1,06	0,42	100	—	—
15.	70,46	5,69	18,77	1,82	0,91	2,35	(8,50)	100	1,298	—
16.	70,58	5,18	22,75	0,20	1,29	(45,72)	—	100	(1,314)	—

1. Sachsen. Zwickau und
2. Sachsen. Potschappel. W. Stein. Zirkel. Petrographie. I. 363. 1866.
3. Potschappeler Kohle aschenfrei berechnet.
4. Niederschlesien. Waldenburg, Grube Carl Georg Victor. E. Richter. Jahresber. Chem. f. 1868. 172.
5. Oberschlesien. Königsgrube, Gerhardflötz. Wassergehalt bei 110° bestimmt. W. Baer. Jahresber. Chem. f. 1850. 688.
6. Westfalen. Louise Tiefbau. Wassergehalt bei 110° bestimmt. W. Baer. l. c.
7. Saarbrücken. Duttweiler. Scheurer-Kestner und Meunier. Jahresbericht Chem. f. 1868. 970. 7a. Aschenfrei berechnet.
8. Westfalen. Zeche Nordstern, Flötz 8, Oberpacken, Streifkohle. Muck. Steinkohlenchemie. 1881. Tab. III.
9. Westfalen. Pechsteinkohle der Zeche Dorstfeld. Muck. l. c. 129.
10. Böhmen. Sedlowitzer Revier von Klein Schwadowitz. Durchschnittsgehalt. H. von Foullon. Verh. geol. Reichsanst. 1882. 225.

11. Lancashire. Wigan, Cannelkohle. Wasserverlust bei 110° = 0,906 %. Vaux. Jahresber. Chem. f. 1847/48. 1114.
12. Newcastler Becken. Hausbrandkohle von Hanswell. Soubeyran. Ann. min. 1882. (8) I. 429.
13. Schottland. Lanark. Ellkohle. Sp. G. der wasserhaltigen Kohle = 1,255. Das Wasser wird bei 100° abgegeben. W. Wallace. Chem. news. 1880. 41. 201. Auf wasserfreie Substanz berechnet.
14. Frankreich. Creuzot, Chaptalschacht. Fettkohle. Scheurer-Kestner und Meunier. Jahresber. Chem. f. 1869. 1124.
15. Ohio. Jacob Sells, untere Schicht. Wormley in Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1873. X. 25.
16. Sachsen, Ebersdorf. Culmkohle (Sagenarien-Kohle), harte bituminöse Schieferkohle, aschenfrei berechnet; sp. G. der aschenhaltigen Kohle angegeben. Siegert und Lehmann. Sect. Chemnitz. 1877. 29.

Asche der Steinkohlen.

	1	2a	2b	3	4	5	6	7	8	9	10
Kieselsäure	15,48	45,13	60,23	1,70	55,40	53,15	61,93	39,64	24,18	57,85	44,60
Thonerde	5,28	22,47	31,63	2,12	18,95	10,88	27,76	39,20	20,82	35,30	41,10
Eisenoxyd	74,02	25,83	6,36	60,79	16,06	14,24	3,03	11,84	26,00	2,09	7,40
Magnesia	0,26	0,52	0,35	5,03	1,87	1,01	1,08	2,57	9,74	0,68	1,28
Kalk	2,26	2,80	1,08	19,22	3,21	8,92	1,29	1,81	9,38	1,20	3,61
Natron	—	0,28	—	0,08	—	—	Spur	nicht bestimmt		1,08	1,82
Kali	0,53	0,60	0,11	0,35	2,05	1,04	2,20	nicht bestimmt			
Schwefelsäure	2,17	2,37	0,24	10,71	1,73	8,21	1,70	Spur	8,37	0,24	0,58
Phosphorsäure	nicht bestimmt				0,36	—	—	3,01	0,21	0,13	0,29
Schwefel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,41	0,03
Summa	100	100	100	100	99,63	97,45	98,99	98,07	98,70	98,98	100,71
Menge der Asche in %	1,99	1,89	1,74	3,06	2,085	1,36	16,86	—	—	—	2,35

1. Oberndorf bei Zwickau. Glanzkohle.
2. Zwickau. Abwechselnde Schichten von compakter Glanzkohle 2a und lockerer Russkohle 2b.
3. Inde-Revier. Flötz Grosskohle.

 1. bis 3. Kremers. Pogg. Ann. 1851. 84. 70.

4. Königsgrube, Oberschlesien. Sattelflötz. Grundmann in Geinitz, Fleck und Hartig. Die Steinkohlen Deutschlands u. s. w. 1865. II. 223.
5. Newcastle, Buddle's Hartley-Grube. Taylor. Jahresber. Chem. f. 1850. 815. Asche der 1,51 % Schwefel enthaltenden Kohle (mit sp. G. 1,259).
6. ib. Asche der über No. 5 liegenden, schieferigen, viel Schwefelkies und 1,24 % Schwefel enthaltenden Grobkohle mit sp. G. 1,269. Taylor l. c. Von der Asche sind 30,15 % in Säure löslich, der Rest besteht wesentlich aus Kieselsäure und Thonerde.

7. und 8. Dowlais, Südwales. (Percy. Metallurgie.) Muck. Steinkohlenchemie. 1881. 70.
9. Ohio, New Straitsville. Chlor Spur. Wormley. Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1876. XII. 25.
10. Ohio. Jacob Sells. Untere Schicht. Wormley. Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1873. X. 25. s. Analyse der Kohle No. 15.

Während viele Kohlenflötze (namentlich die liegenderen) wesentlich aus einer Kohlenart[1]), aus Glanzkohle bestehen, zeigen die hangenderen Flötze häufig Lagen von verschiedener Textur und verschiedenem Glanz, so dass ein gestreiftes Ansehen entsteht, indem meist Glanzkohle und Mattkohle wechseln. Neben diesen beiden Hauptarten kommen nämlich untergeordnet auch Cannel-, Faserkohle und Kohlenschiefer vor. Dieser äusseren Verschiedenheit entspricht fast ausnahmlos eine Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung.

1. Die Glanzkohle besitzt tiefschwarze Farbe, lebhaften Glasglanz, meist grosse Sprödigkeit und ausgezeichnete Spaltbarkeit. Sie pflegt aschenärmer zu sein als die andern Kohlenarten. Nach Gümbel[2]) herrschen darin Rinden- und Holztheile vor.

2. Die Mattkohle tritt nur in Verbindung mit Glanzkohle auf; wo diese in feinen Schnüren die Mattkohle durchzieht, wendet man die Bezeichnung Streifkohle an. Die nur wenig glänzende, grauschwarze bis bräunlichgraue, relativ feste Mattkohle ist leichter als Glanzkohle und ohne Spaltbarkeit. Sie zeigt unebenen bis muschligen Bruch und enthält nach Gümbel (l. c.) vorherrschend Blattorgane.

3. Die Cannelkohle, eine Mattkohle, ist wenig spröde, daher schwer zersprengbar, grau- bis sammetschwarz, selten pechschwarz. Sie erinnert auf dem nahezu ebenflächigen bis flachmuschligen Bruch an mattgeschliffenes Ebenholz, kommt in den Ruhr- und Saarkohlen, in englischen, französischen, böhmischen Kohlenfeldern vor. Gümbel (l. c. 179) fand darin reichlich Sporen, Sporenkapseln und „algenähnliche Gebilde".

4. Die Faserkohle (sog. mineralische Holzkohle, fusain), welche meist nur dünne Lagen oder vereinzelte Partieen in den übrigen Kohlenarten bildet, ist grau- bis sammetschwarz, seidenglänzend, abfärbend und vollkommene Sandkohle. Dahin gehören auch die Russkohlenflötze in Sachsen. Sie entstand aus dem Holzkörper von Coniferen und baumartigen Pflanzen wie Lepidodendren, Sigillarien, Calamiten, Ulodendren.

In allen Kohlen (auch der Sekundärformationen) findet sich dieselbe Augenkohle[3]), d.h. durch Austrocknung der teigigen Masse entstandenen, tellerförmigen, oft mit Kalkspath oder Schwefelkies überzogenen Ablosungen, wie bei der Braunkohle.

Der Schwefel kann in den Kohlen vorhanden sein als Schwefelkies (meist die überwiegende Menge des Schwefels enthaltend), als Sulfat (Gyps), als or-

[1]) Nach Muck. l. c. 32. — [2]) l. c. 195. — [3]) Vgl. E. Weiss. Sitzungsber. Niederrh. Ges. in Bonn. 1869. 26. Houille oculée. Grand'Eury l. c. 249.

ganische Verbindung. Völcker[1]), welcher im Anthracit von Caltonhill bei Edinburgh 2,96 % Schwefel und 1,05 % Asche fand, bemerkt, dass der Schwefelgehalt von Eisen nicht gebunden werden könne, selbst wenn die gesammte Asche aus Eisenoxyd bestünde. Wormley und Andrews[2]) fanden in Kohlen von Ohio

Schwefel	0,570	0,98	4,04
Eisen	0,075	0,086	2,050
Schwefel nöthig um Schwefelkies zu bilden	0,086	0,098	2,343

Nach W. Wallace[3]) enthält die sulfatfreie Steinkohle von Lanark, Schottland, 0,60 % Schwefel, von welchem nach dem Eisengehalt der Asche nur 0,42 % als Schwefelkies zu verrechnen sind; Kohle von Fife 0,93 % Schwefel, davon für Schwefelkies nöthig nur 0,49 %. Auch O. Helm[4]) berechnet aus der Menge des Eisenoxydes und des Schwefels, dass der grösste Theil des Schwefels als organische Verbindung vorhanden sein muss.

Die Menge und Beschaffenheit der graulichweissen bis rothen Asche der Steinkohlen und Anthracite[5]) wechselt eben so sehr als ihre Zusammensetzung. Kieselsäure (z. Th. löslich[6]), z. Th. Sand, z. Th. Silikate), Thonerde und Eisenoxyd überwiegen den Kalk, die Magnesia, die Schwefelsäure, während Manganoxyd (Kohlen in Westfalen, Anthracit in Pennsylvania), Baryt (Kohlen in Schlesien), Phosphorsäure, Titansäure, Alkalien[7]) nur in geringer Menge vorkommen. Schwefelcalcium, Schwefeleisen und ein Theil der Sulfate sind Produkte der Röstung des in den Kohlen enthaltenen Schwefelkieses. Der Kalk ist in der Asche als Karbonat, Sulfat und Silikat vorhanden. Manche ziemlich eisenreiche, grauweisse Asche[8]) erscheint erst nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure und Wiederglühen tiefroth. Gümbel[9]) sah in der lockeren Asche von Cannelkohle dünne, von zersetztem Spatheisen herrührende Blättchen, vereinzelte Quarzkörner und viele kurze faserige Nädelchen. Nach Dieulafait[10]) enthält die Asche der lebenden Equiseten durchschnittlich 14,63 % Kalksulfat.

Kuglige Absonderung fand Grand' Eury (l. c. 250) in der Cannelkohle von Montrambert und in der Kohle von Belmez, Spanien.

Die in den Steinkohlen eingeschlossenen Gase, welche z. Th. in den Gruben als sogenannte Bläser aus den Spalten mit Geräusch ausströmen, bestehen vorzugsweise aus Grubengas (CH^4), etwas Sauerstoff und Stickstoff[11]), Kohlensäure, bisweilen Kohlenoxydgas. Nur selten fehlen Kohlenwasserstoffe ganz und nur

[1]) Jahresber. Chem. f. 1850. 688. — [2]) Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1873. X. 26; cf. ib. Rugh Emery XI. 25; Chauvenet ib. XII. 26; M' Creath. ib. XIII. 30; cf. Dana. Mineralogy. 756. — [3]) Jahresber. Chem. f. 1880. 1482. — [4]) ib. f. 1882. 1576. — [5]) In den Anthraciten von Lay, östlich von Régny, Dép. de la Loire, beträgt die Aschenmenge 25 bis 30%. Gruner. Bull. géol. 1873. (3) I. 456. Sehr aschenreiche Kohlen (mit bis 75% Asche) heissen wohl Kohlen- oder Brandschiefer. — [6]) Muck, Steinkohlenchemie. 1881. 64, fand in manchen Steinkohlenaschen bis 12% lösliche Kieselsäure. — [7]) Horsford, Jahresber. Chem. f. 1850, 688, fand in der Asche des Anthracites von Lehigh, Pennsylvania, 0,5% Natron, aber kein Kali. — [8]) Muck. l. c. 64. — [9]) l. c. 179. — [10]) Jahrb. Miner. 1887. I. 477. Frühere Analysen geben viel Kalkkarbonat. s. Jahresber. Chem. f. 1856. 683. — [11]) Sauerstoff und Stickstoff gehören z. Th. atmosphärischer, beim Aufsammeln des Gases zugetretener Luft an, so in No. 2.

Kohlensäure ist vorhanden[1]). In verwitterten Kohlen findet sich auch Aethylwasserstoff (C^2H^6).

Gase der Steinkohlen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grubengas	90,53	23,57	2,65	24,08	22,52	93,67	51,40	10,18	89,61
Stickstoff	7,16	60,34	78,13	36,73	62,85	{ 4,82	48,00	50,53	9,61
Sauerstoff	0,45	16,09	15,17	0,81	14,01	}	Spur	2,60	0,55
Kohlensäure	—	—	4,05	33,66	0,62	0,63	0,60	10,10	0,23
Kohlenoxyd	2,61	—	—	—	—	—	—	1,82	—
C^2H^6	—	—	—	4,72	—	0,88	—	23,32	—
	100,75	100	100	100	100	100	100	98,55	100

1. Gas aus Wealdenkohle von Obernkirchen. Bunsen. Pogg. Ann. 1851. 83. 252.
2. Bläser aus Saarkohle. Grube Kronprinz, Wahlschieder Flötz.
3. Grubenluft ebendaher.
4. Gas aus Kohle (120 m Tiefe), welche 10 Wochen gelagert hatte, ebendaher.
5. Schlagendes Wetter aus Grube Gerhard, Saarkohle.
6. Bläser aus der vierten Tiefbausohle des Albertschachtes. (Analyse von Schondorff.)
7. Gas aus Lehekohle[2]) (560 m Tiefe). Frischer Anbruch, harte schieferige Kohle von glänzendem Bruch.
8. Gas aus Lehekohle (690 m Tiefe), dem Wetter 5 Jahr ausgesetzt.
9. Gas aus sehr harter, schwefelkiesreicher Kohle des Wingate grange colliery, Harvey seam, Durham. Aus 148 Fathom Tiefe.

2. bis 5., 7. bis 9. nach E. von Meyer. Jahresber. Chem. f. 1872. 1046. Daselbst noch zahlreiche weitere Analysen. 6. aus Muck. Steinkohlenchemie Tab. IVa, daselbst noch zahlreiche Analysen.

Bei allen Temperaturen zwischen 0⁰ und 180⁰ bildet sich nämlich, wenn keine weitere Temperaturerhöhung eintritt, bei Einwirkung der Luft aus den Steinkohlen Kohlensäure und Wasser, ferner tritt Sauerstoff in die Zusammensetzung der Kohle ein, sodass Brennwerth, Cokesausbeute, Backfähigkeit und Vergasungswerth abnehmen[3]).

Die aus den Kohlenflötzen austretenden Kohlenwasserstoffe liefern an

[1]) Plauenscher Grund, Schacht Burgk; hier und da Newcastle-Durham; Gaskohle der Zeche Zollverein, Westfalen. Muck. Steinkohlenchemie. 1881. 55. — [2]) Das Lehekohlenflötz ist benannt nach den Lehefeldern bei Oberhohendorf, wo es ausstreicht. H. Mietzsch. Sect. Zwickau. 1877. 15. — [3]) Muck. l. c. 93. Ueber die irrthümlichen Versuche von Grundmann, welche sehr hohe Werthe für diese Veränderungen ergaben, s. ebenda p. 90.

manchen Stellen flüssiges Petroleum[1]) und daraus entstehende Produkte wie Hatchettin[2]).

Als Anthracit (sp. Gew. 1,37—1,70) bezeichnet man die nur in den älteren Formationen auftretenden, glas- bis halbmetallisch glänzenden, spröden, graulich- bis röthlichschwarzen, muschlig brechenden, in der Hitze nicht schmelzenden und nicht sich aufblähenden, mit schwacher Flamme und geringem Rauch verbrennenden Kohlen.

Analysen von Anthracit.

	C	H	O	N	S	Asche	Wasser	Summa	sp. G.	Ausbeute an Cokes in $^0/_0$
1.	90,39	3,28	2,97	0,83	0,91	1,61	(2,00)	99,99	1,3925	92,10
2.	91,44	3,36	2,58	0,21	0,79	1,52	(2,44)	99,90	1,375	92,90
3.	91,23	2,91	1,26	0,59	2,96	1,05	—	100	—	—
4.	88,16	2,15	1,34		—	8,35	—	100	1,43	—
5.	95,08	1,33	1,96			1,63	(4,08)	100	—	91,00
6.	84,25	3,69	3,50		—	8,56	(2,21)	100	1,46	—
7.	89,21	2,43	3,69		—	4,67	—	100	1,462	—
8.	92,59	2,63	1,61	0,92	—	2,25	—	100	—	—

1. Wales. Wasser bei 110⁰ bestimmt. Vaux. Jahresber. Chem. f. 1847 und 1848. 1114.
2. Wales. Jones und Co. Wasser bei 110⁰ bestimmt. Wrightson. l. c. 1118.
3. Schottland. Caltonhill bei Edinburgh. Voelcker. Jahrb. Miner. 1852. 70.
4. Wallis. Biendron. Ed. R. Arch. sc. phys. et natur. 1880. (3) III. 112.
5. Russland. Grouchesski, Don. Scheurer-Kestner und Meunier. Jahresber. Chem. f. 1873. 1088.
6. Russland. Ratjeinikoffsky. Wassergehalt des lufttrockenen Anthracites 2,21 $^0/_0$. Wreden in Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1873. X. 27.
7. Pennsylvania. Pittville. Regnault. Zirkel. Petrogr. 1866. I. 356.
8. Pennsylvania. J. Percy. Dana. Mineralogy. 1868. 757.

[1]) Nach Naumann. Geol. II. 470 in Coal Port, Shropshire, und in den Schachten von Dawley und The Dingle. — [2]) Quarz- und Kalkspathdrusen des über dem Wettiner Kohlenflötz liegenden Kalkes erfüllt Bergöl oder Bergöl und Hatchettin oder Hatchettin. Wagner. Jahrb. Miner. 1864. 688. In Zastávka, Rossitz-Oslawan Becken, bedeckt Hatchettin, bisweilen mit Bergöl die Kluftmineralien der Sphaerosideritknollen. Das älteste Mineral derselben ist Anthrakonit, darüber folgen Quarz, Dolomit, Spatheisen, Kalkspath, Pyrit. Helmhacker. Jahrb. geol. Reichsanst. 1867. 207. Obwohl den Kohlen entstammend, wird an diesen Fundorten Hatchettin nicht in der Kohle selbst angegeben. Dewalque, Jahrb. Miner. 1885. I. 21, nennt als Fundort noch die Grube l'Espérance bei Seraing; des Cloizeaux (Minér. 1874. II. 39) die Sphaerosiderite von Merthyr Tydvil, Wales, am Loch Fyne u. s. w.

Asche von Anthracit.

	1	2	3	4
Kieselsäure	53,60	43,68	50,00	29,69
Thonerde	36,69	39,34	38,90	18,63
Eisenoxyd	5,59	8,22	8,00	23,00
Manganoxyd	0,18	—	—	—
Magnesia	1,08	3,00	0,90	4,82
Kalk	2,86	5,76	2,10	23,86
Natron	—	—	—	—
Kali	—	—	—	—
Summa	100	100	99,90	100
Aschengehalt in %	4,83	2,24	6,75	9,50

1. Pennsylvania, Grafschaft Lucerne. Lichtbraune Asche. Johnson. Jahrb. geol. Reichsanst. 1852. III. c. 17.
2. Ebendaher. Asche weiss. Johnson. l. c.
3. Pennsylvania. Pottsville. Asche ziegelroth. Johnson. l. c.
4. Frankreich. Dép. de la Loire. Viremoulin, östlich von Régny, District von Lay. Vicaire. Bull. géol. 1873. (3) I. 456.

Die Anthracite enthalten mehr Kohlenstoff, weniger Wasser und Sauerstoff als die Steinkohlen, geben beim Erhitzen sehr wenig flüchtige[1]) Bestandtheile ab und hinterlassen daher (bei Luftabschluss erhitzt) grösseren Rückstand, Cokes, als die Steinkohle. Eine scharfe Grenze zwischen Anthracit, anthracitischer Kohle und Kohle, welche mit einander wechsellagern, lässt sich nicht ziehen. Aschengehalt und chemische Zusammensetzung wechseln im Anthracit ebenso stark als in der Steinkohle. Concentrisch schalige Kugeln fand Grand'Eury (l. c. 249) im Anthracit von Charbonnier bei Brassac.

Die in den Steinkohlen und Anthraciten vorkommenden Mineralien sind z. Th. gleichzeitig mit den Kohlen gebildet, z. Th. in Lösung zugeführt und aus dem Gelösten gebildet. Zu letzteren gehören die Schwefel- und Arsenverbindungen: Eisenkies[2]), Markasit, Zinkblende[3]) (Plauenscher Grund), Bleiglanz (besonders Döhlen im Plauenschen Grund), Kupferkies, Buntkupfererz, Millerit, Arsenikalkies, Zinnober (Pfalz). Aus ihnen gehen durch Verwitterung Sulfate und aus diesen Karbonate hervor, wie Malachit, Sphaerosiderit u. s. w. Daubrée[4]) wies in den Steinkohlen Arsen und Antimon sowie Spuren von Kupfer nach, Fischer und Rüst[5]) fanden in Ruhrkohlen Arsen, Spuren von Antimon und Zinn. Im Anthracit von Peychagnard, Isère, fand Carnot[6])

[1]) Wenn man Steinkohle im Gegensatz zu Anthracit als „bituminös" bezeichnet, so versteht man darunter die Thatsache, dass Steinkohle beim Erhitzen unter Luftabschluss reichlich flüchtige Körper abgiebt. — [2]) Kiese der senkrechten Ablosungen sind jünger als Kiese der Schichtflächen. — [3]) cf. Bernoulli. Zs. geol. Ges. 1861. XIII. 359. — [4]) Bull. géol. 1851. (2) VIII. 350. Villé (Bas Rhin); Sarrebruck; Newcastle. — [5]) Zs. Kryst. 1882. VII. 226 und 232. — [6]) Bull. soc. minér. de France. 1880. III. 39. Krusten in den durch Abbau entstandenen Hohlräumen.

Diadochit mit etwas Arsensäuregehalt. Storer[1]) wies im Anthracit von Pennsylvania Ammoniaksalze nach.

Quarz[2]), lösliche Kieselsäure[3]), Kalkspath, Bitterspath, Flussspath, Gyps, Schwerspath, Chloride der Alkalien[4]) sind beobachtet. Nach Fischer und Rüst (l. c.) zeigt die Zwickauer Kohle mikroskopische Einlagerungen von strahlig faserigem Sphaerosiderit. Thonige Sphaerosiderite in Nieren oder fortsetzenden Lagen und Schichten[5]), Sphaerosiderit[6]) mit Kohle gemengt (Kohleneisenstein, Blackband), Phosphorit[7]), verkieselte, verkalkte und verkieste Hölzer kommen vor. Genth fand in Spalten der Kohlenflötze bei Mahony City, Schuylkill Co., Pennsylvania, feinfaserigen Pyrophyllit[8]); Pholerit und Carolathin (bituminöser Allophan) sind beobachtet. Schieferthon, der neben Sandstein die Kohlenflötze begleitet, liegt auch in Lagen oder Schmitzen innerhalb der Kohle.

Von Mineralien mit organischen Säuren kommt vor Honigstein (Malöwka, Gouv. Tula), von Erdharzen: Anthrakoxen[9]) (Brandeisl bei Schlan, Kladno, Albert- und Burghard-Grube bei Nicolai, Oberschlesien); Middletonit (Leeds, Newcastle u. s. w.); Skleretinit (Wigan, etwa 10 C + 14 O + 1 H nach Mallet). Ueber einen schwefelhaltigen, harzartigen Körper aus westfälischer Kohle s. Muck, Steinkohlenchemie. 1881. 48.

Mitten in den Kohlen kommen vereinzelte Geschiebe vor. Phillips[10]) erwähnt gerundete Geschiebe aus Quarzfels oder hartem Sandstein von Backworth Colliery bei Newcastle und von Norbury unweit Stockport; Nöggerath[11]) ein rundliches Geschiebe von lichtgrauem, splitterigem Hornstein, das mit einer festangewachsenen dünnen Rinde von Steinkohle bekleidet war, aus der Grube Frischauf bei Witten, Westfalen; F. Roemer[12]) drei gerundete Granulit- und Gneissgranulit-Geschiebe von der Hohenlohe-Grube bei Kattowitz, Oberschlesien; später von dort noch ein 55 kg schweres, fast regelmässig ellipsoidisches, etwas abgeplattetes Granulit-Geschiebe[13]), welchem eine glänzende Kohlenrinde fest anliegt. Das Geschiebe besteht aus grauen Quarzkörnern, kaolinisirtem Feldspath, etwas Granat, Magneteisen und sekundärem Glimmer. Andrews fand in der Kohle von Zaleski, Ohio, ein Geschiebe aus grauem Quarzit, Bradley[14]) ein ähnliches in Coal Creek, östliches Tennessee. Stur

[1]) Jahresber. Chem. f. 1876. 1155. — [2]) In Wettin als Faserquarz. G. Rose. Zs. geol. Ges. 1858. 98. — [3]) Nach Muck, Steinkohlenchemie 1861. 64, in Steinkohlenaschen. — [4]) Vergl. Bd. I. p. 444. — [5]) An der Ruhr und Saar, in Zwickau, Oberschlesien, Staffordshire, Südwales, Schottland, St. Etienne, Donetzbecken u. s. w.; z. Th. zu Roth- und Brauneisen verwittert. — [6]) Ruhr- und Saarbecken, Westfalen, Waldenburg, Südwales, Derbyshire, Schottland, Aveyron u. s. w. Meist in Lagen. — [7]) In einigen Flötzen des Kohleneisensteins bei Herzkamp, Hiddinghausen, Kirchhörde, Reg.-Bez. Arnsberg, in 1 bis 10 cm starken Lagen. H. v. Dechen. Nutzbare Mineralien etc. 1873. 734. — [8]) Zs. f. Kryst. 1880. IV. 384. $Al^2O^3 + 4\ SiO^2 + aq$; sp. Gew. 2,804. — [9]) Nach Ladenburg = 9 C + 8 H + O; Asche = 0,46%. Zs. f. Kryst 1881. V. 345. Feistmantel, Verhandl. geol. Reichsanst. 1873. 81, leitet Anthrakoxen und Middletonit von Sigillarien ab. — [10]) Manual of Geology. London. 1855. 225. — [11]) Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1862. 24; der Quarzfels enthält nach H. v. Foullon Zirkon, Granat, Glimmer, Turmalin. Jahrb. geol. Reichsanst. XXXV. 627. — [12]) Zs. geol. Ges. 1864. XVI. 617. — [13]) Jahrb. Miner. 1884. II. 73. — [14]) Citate bei Stur. Jahrb. geol. Reichsanst. 1885. XXXV. 616.

(l. c.) berichtet von sechs Steinrundmassen aus dem Ostrau-Karwiner Revier: in den Ostrauer Schichten der Heinrichs-Glück-Zeche bei Dombrau fanden sich vier Gesteinsmassen (flaseriger Gneiss; „breccienartig-granitisches Gestein ohne Quarz“; feinkörniger Gneiss; Mikropegmatit); in den Ostrauer Schichten bei Polnisch-Ostrau fand sich eine Rundmasse aus Felsitporphyr und eine aus einem porphyrischen Gestein, das Orthoklas und Quarz als Einsprenglinge in einer körnigen, aus Feldspath, Quarz, Biotit bestehenden Grundmasse enthält. Virlet d'Aoust[1]) sah in den Kohlengruben von Bézenet nächst Commentry in der Kohle ein grosses Stück des Dachgesteins eingeschlossen. Gürich erwähnt aus dem Sattelflötz von Florentine Grube Granulit und Grauwacke[2]).

Die Frage, ob die Kohlenablagerungen aus den an Ort und Stelle gewachsenen Pflanzen oder durch Anschwemmung entstanden[3]), scheint sich, namentlich nach den Untersuchungen von Grand'Eury[4]), dahin zu lösen, dass die letztere Theorie für die allermeisten Fälle in Betracht kommt. In Süsswasserbecken, in Niederungen oder seichten Buchten nahe der Meeresküste häufte das Fluss- oder Regenwasser die z. Th. schon vermoderten Pflanzenreste der Sumpf- oder Marschvegetation an; bald brachte es sie rein, bald gemengt mit Bestandtheilen des Bodens, bald brachte es nur diese, so dass reine Kohlenflötze, erdige Flötze und bituminöse Schieferthone, die thonigen und sandigen Zwischenmittel der Flötze in Wechsellagerung entstanden. Der Transport geschah nur auf kurze Entfernungen[5]); alle zarten Blätter und Blättchen, alle feinsten Körner sind erhalten. Von Pflanzen an Ort und Stelle finden sich in der Kohle nur Stigmarien, nach Grand'Eury und Renault[6]) schwimmende Rhizome der Sigillarien, und Stigmariopsis. Dass das Meer Einbrüche machte in die Kohlenfelder, sieht man aus den Schichten mit marinen Fossilien, welche z. B. in Westfalen sowohl an der Basis und in der Mitte, in Oberschlesien nur an der Basis der produktiven Kohlenformation, ebenso in Coalbrookdale, Yorkshire, im Donetzbecken vorkommen.

Fundorte der Kohlen in der Steinkohlenformation.

Deutsches Reich. Mulde an der Inde und an der Worm; Ablagerungen an der Ruhr; an der Saar; bei Ibbenbüren und am Piesberg; bei Stockheim (Oberfranken); Erbendorf (Oberpfalz); bei Ilmenau und Manebach; um Wettin und Löbejün; Zwickau-Chemnitz; im Plauenschen Grund; Waldenburg; Oberschlesien.

Polen. Bendzin; Dombrowa.

Oesterreich. Galizien. Bei Jaworzno und Niedzieliska. — Böhmen. Um Pilsen; Radnitz; Schlan; Schatzlar-Schwadowitz. — Mähren. Rossitz und

[1]) Bull. géol. (3) XI. 89. 1883. — [2]) Verh. geol. Reichsanst. 1887. 44. Daselbst weitere Angaben. — [3]) Gümbel l. c. nennt die ersteren autochthone, die letzteren allochthone Bildungen. Grand' Eury unterscheidet die Theorie du tourbage et du transport. — [4]) Ann. Min. 1882. (8) I. 99-292; vergl. den Bericht des Marquis de Saporta in Bull. géol. 1883. (3) XI. 77. — [5]) „Transport à petite distance“ nach de Saporta. l. c. 80. — [6]) Ann. min. l. c. 153 und Jahrb. Miner. 1884. II. 267.

Mährisch Ostrau-Karwin. — Banat. Szekul bei Resicza und Ujbanya bei Eibenthal[1]).

Belgien. Ablagerungen um Lüttich und Mons.

Frankreich. Anzin; Epinac; Creusot; Saint-Etienne und Rive-de-Gier; Commentry; Brassac; Decazeville; Alais; Ronchamp; Littry (Calvados); Plessis (Manche) u. s. w. — Tarantaise und Maurienne. Anthracit.

England. Südwales; Coalbrookdale; Dudley; Warwick; Stafford; Lancashire und Cheshire; Yorkshire; Nottingham; Northumberland; Durham; Cumberland.

Schottland. Besonders um Glasgow.

Irland. Becken von Leinster.

Spanien. Sabero (Leon); Puertollano (Ciudad Real); Asturien; Belmès und Espiel in der Sierra Morena; Villanueva del Rio bei Sevilla u. s. w.

Russland. Moskauer Becken; Westabhang des Ural; Donetzbecken. cf. V. von Müller. Jahrb. Miner. 1881. II. 83.

Kleinasien. An der Südküste des schwarzen Meeres zwischen Eregli und Amasry.

China. Provinz Chensi; Shantung, Liautung u. s. w.

Neuschottland.

Neubraunschweig.

Vereinigte Staaten. Pennsylvanien; Virginien; Tennessee; Alabama; Illinois.

Kohlen des Rothliegenden.

Im Unteren Rothliegenden in der bayerischen Rheinpfalz (Aschbach, Hüffler, Staufenbach); Eherne Kammer östlich von Ruhla und am Irmelsberg bei Crock unfern Eisfeld. — Böhmen bei Niederstepanitz, westlich von Hohenelbe.

Culmkohlen.

Sachsen. Becken von Hainichen und Ebersdorf.

Frankreich. Mayenne und Sarthe; Basse-Loire.

Petroleum, Asphalt und Verwandtes.

In allen Sedimentformationen und auch in die Eruptivgesteine[2]) eindringend kommen Kohlenwasserstoffverbindungen und die aus ihnen ableitbaren Produkte vor. Ein Theil derselben stammt sicher aus zersetzter Pflanzensubstanz, wie

[1]) M. Hantken. Jahrb. Miner. 1880. I. 57. — [2]) Silvestri fand in vorhistorischer Doleritlava des Aetna schwefelhaltiges Petroleum. Jahresber. Chem. f. 1877. 1351; J. C. Russel Trappmandeln mit Albertit bei Plainfield, New-Jersey. ib. f. 1879. 1241; Macadam Ozokeritmandeln in schottischem Trapp. ib. f. 1880. 1482; s. bei Asphalt.

das Vorkommen in Steinkohlengruben beweist[1]), ein anderer Theil aus zersetzten marinen Thierresten. Mendelejeff[2]) endlich lässt Steinöl entstehen durch die Einwirkung von Wasserdampf auf glühende kohlenstoffhaltige Metalle im Erdinnern bei hohem Druck und hoher Temperatur. An vielen Stellen ist das Auftreten des Petroleums verbunden mit Quellen brennbarer Gase, mit den durch diese Gase bedingten Schlammvulkanen und mit dem Hervortreten von salzigem Wasser.

Das Petroleum (Bergöl, Steinöl, Naphtha), ein Gemenge schwerer und leichter, z. Th. oxydirter Kohlenwasserstoffe, wechselt nach chemischer Zusammensetzung[3]) und sp. G. (bestimmt bei 0°) sehr stark. H. Sainte-Claire Deville[4]) fand im Rohpetroleum von

1. Westcanada, Grand-Manitoulin,
2. Petrolia ib.,
3. Westvirginia, Rogers Gulch, Gutherie Wall,
4. Birma, Rangoon.
5. Elsass, Bechelbronn, (mit 0,25 % N und 0,05 % Asche),
6. Hannover, Oedesse und
7. Wietze,
8. Ostgalizien,
9. Westgalizien

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C.	83,0	84,5	83,2	83,8	85,7	80,4	86,2	82,2	85,3
H.	14,6	13,5	13,2	12,7	12,0	12,7	11,4	12,1	12,6
O.	2,4	2,0	3,6	3,5	2,3	6,9	2,4	5,7	2,1
sp. G.	0,828	0,870	0,857	—	0,892	0,892	0,955	0,870	0,885

In den Gasen, welche einigen Petroleumquellen Westpennsylvaniens entströmen, fand Sadtler[5])

	1	2	3
Grubengas	75,44	89,65	80,11
Kohlensäure	0,34	0,35	0,66
Aethan ($C^2 H^6$)	18,12	4,39	5,72
Wasserstoff	6,10	4,79	13,50
Kohlenoxyd	Spur	0,26	Spur
Kohlenwasserstoffe ($C^n H^{2n}$)	—	0,56	Spur

1. Burn's Petroleumquelle, Co. Butler.
2. Leachburgquelle, Co. Westmoreland. Das Petroleum wird von Salzwasser begleitet.
3. Harvey Quelle, Co. Butler.

[1]) In den Schächten von Dawley und The Dingle bildet das Bergöl Traufen. Naumann. Geol. II. 470. Bergöl und Asphalt erfüllen in englischen Kohlenkalken die Hohlräume der Goniatiten und Orthoceren. ib. 461. — [2]) Jahresber. Chem. f. 1877. 368 und 1350. — [3]) Daubrée, Expos. universelle de 1867, Substances minérales, erwähnt einen oft vorkommenden Schwefelgehalt des Rohpetroleums. — [4]) Jahresber. Chem. f. 1869. 1128. Daselbst weitere Analysen. — [5]) ib. f. 1876. 1169; Delesse et de Lapparent. Revue de géol. 1879. XV. 15.

Man unterscheidet als Naphtha wasserhelle, leichtflüssige, als Steinöl gelbe, weniger leichtflüssige, als Bergtheer bräunliche, mehr oder weniger zähflüssige Abänderungen.

Im Deutschen Reich findet sich Petroleum vom Rhät an bis in die jüngsten Ablagerungen. In Galizien in dem Karpathensandstein und der darüber lagernden neogenen Salzformation. In Häring, Tirol. Von italienischen Fundorten[1]) werden Piacenza, Rivanazzuno bei Voghera, Tocco Casauria, San Giovanni Jncarico genannt. Weitere Fundorte: Um Baku, Halbinsel Apscheron und Taman, Zante, Insel Trinidad. In Argentinien[2]) führen Sandsteine des Rhät und Neocom Petroleum und Asphalt. Die Petroleum producirenden Schichten von Nordamerika gehören dem Silur und Devon an und erstrecken sich als eine etwa 30 km breite und 1100 km lange Zone parallel und westlich der Alleghanies von Canada bis nach Tennessee. Die tiefsten Oelschichten sind die der untersilurischen Trentongruppe (Insel Manitoulin u. s. w., Canada), das nächst höhere Niveau ist die Lower Heldenberg- und Oriskanygruppe (Gaspé, Canada). Im Devon bildet der corniferous limestone (Enniskillen, Westcanada) den tiefsten Horizont der rentablen Vorkommen. Die Chemunggruppe enthält die dominirenden Oellager Pennsylvaniens, welche bis in das unterste produktive Kohlengebirge reichen. Das Hauptgebiet liegt als schmaler, 100 km langer Strich zwischen Eriesee und Pittsburg. Das Oel ist hauptsächlich an den Rücken der Anticlinalen angehäuft, findet sich aber auch secundär in Klüften[3]).

Nach T. Sterry-Hunt enthalten die Zellen der Korallen (Heliophyllum) von Bertie Petroleum, während der dichte, die Korallen enthaltende Encrinenkalk kein Oel enthält. In Rainham ist der Hohlraum von Pentameren mit Petroleum und Kalk erfüllt. An anderen Stellen verdickt sich das Petroleum z. Th. durch Oxydation, z. Th. durch Verlust des Flüchtigsten zu halbfesten, lokal gumbeds genannten, und zu festeren Massen von Bitumen und Asphalt, oder das Oel ändert sich in eine kohlige, schwarze, unlösliche Masse um, welche die Korallenzellen, die Quarz- und Kalkspathkrystalle überzieht. Hunt leitet das nordamerikanische Petroleum zunächst aus marinen, z. Th. skeletlosen Thieren, untergeordnet aus marinen Pflanzen ab, während das Petroleum jüngerer Formationen nach ihm vorzugsweise aus Pflanzen stammt[4]). Trautschold[5]) leitet die Naphtha der Halbinsel Apscheron und Taman, sowie die der Kaukasusabhänge von marinen Thieren, Wall[6]) das Vorkommen von Trinidad von Pflanzenresten ab.

Durch Verlust des Flüchtigen und durch Oxydation gehen aus dem Petroleum der mehr oder weniger flüssige Bergtheer, der weiche Ozokerit (Bergwachs, Kir, Neft-gil = $C^n H^{2n}$, z. Th. sauerstoffhaltig) und der Asphalt (Erdpech) hervor. Ozokerit findet sich namentlich in Galizien, in der Moldau[7]), um

[1]) Porro. Jahrb. Miner. 1885. II. 14. Ein Theil des Petroleums ist schwefelhaltig. — [2]) Brackebusch und Stelzner. Jahrb. Miner. 1884. II. 354. — [3]) Martius. Jahresber. Chem. f. 1877. 1218; Höfer. Jahrb. Miner. 1878. 87. — [4]) Logan. Geology of Canada. 1863. 522. 527. 578. — [5]) Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 706. — [6]) Q. J. geol. Soc. 1860. XVI. 460. — [7]) Bei Slanik krystallinisch nach H. Fischer und Rüst. Zs. Kryst. 1883. VII. 210.

Baku, auf der Insel Tjelenken im Kaspischen Meer und dann in dem an der Ostküste desselben gelegenen Bujadagh.

Hierher gehört auch der Elaterit, welcher in Castleton, Derbyshire, auf Bleierzgängen vorkommt. Nach Bořicky[1]) entstand das Erdöl, der Bergtheer, Ozokerit, Hatchettin des böhmischen Silurs aus thierischen Resten. Bei 4° scheidet sich nach Bombicci[2]) aus dem Petroleum des Monte Falò bei Savigno, Prov. Bologna, Hatchettin (C 84%, H 16%) aus, zusammengesetzt wie das Petroleum selbst. Daher findet sich Hatchettin in den dortigen eocänen Thonen und Mergeln.

Asphalt, mit Bergtheer durch eine Reihe von Zwischenstufen je nach der Menge des Flüchtigen verbunden, ein aus Kohlenstoff-, Wasserstoff- Sauerstoff- und Stickstoff-Verbindungen bestehendes Gemenge, findet sich in allen Formationen. Wo Asphalt in Eruptivgesteinen vorkommt (Granitgeschiebe bei Kiel und Granit des Kinzigthales[3]), Granit bei Chamalières[4]) nächst Clermont-Ferrand) oder in krystallinischen Schiefern (Gneiss[5]) vom Nullaberge in Vermland; Kallmora-Grube in Norberg[6]) nach Nordenström) rührt er zweifellos von Petroleum her. Die Vorkommen in den Sedimenten leiten manche Geologen[7]) aus marinen Organismen ab. Nach Strombeck[8]) stammt der Asphalt des Hilses (und das z. Th. diluviale Petroleum des nordwestlichen Deutschlands) wahrscheinlich aus Wealdenkohle, nach Trautschold[9]) der Asphalt des Bergkalkes von Ssysran, Ural, aus marinen Organismen. Delachanal[10]) fand im Asphalt des Todten Meeres (s. Bd. I. p. 475) 0,273 % Asche und etwa 3 % Schwefel, der demnach nicht als Schwefeleisen vorhanden ist. Als weitere Fundorte für Asphalt enthaltende Gesteine (Sande, Sand- und Kalksteine) sind zu nennen: Bentheim, Hannover (Gault); Darfeld[11]) zwischen Coesfeld und Horstmar (Obersenon); Galizien (Tertiär); Lobsann[12]) und Bechelbronn, Elsass (Oberoligocän); Bastennes[13]), Dép. des Landes (in miocänem Sandstein); Pyrimont bei Seyssel, Dép. de l'Ain, und Val de Travers, Neufchâtel (beide im Neocom und in das überlagernde Tertiär reichend); Seefeld, Tirol; Dalmatien und Istrien (Kreide und Eocän), besonders Spalato und Dolaz medio am Mossor; Avlona, Albanien; Leiria, Portugal, und Maestu, Provinz Alava, Spanien (Kreideformation); Rangoon (Kreide); Sendschan[14]), Persien; Vincentown, New Jersey (Kreideformation[15]); Californien, Thal des Santa Anna, W. von Los Angeles[16]) (Tertiär?); Insel Trinidad (Tertiär); Cuba (Tertiär?); Caxitambo bei Cuenca, Peru.

[1]) Jahrb. Miner. 1873. 664. — [2]) Zs. Kryst. 1878. II. 506. — [3]) Meyn und Wiebel. Verhandl. der Sect. f. Mineralogie bei der Versamml. deutscher Naturforscher in Kiel. 1847. 8 und 12. — [4]) Jahresber. Chem. f. 1877. 1351. — [5]) Kunth. Zs. geol. Ges. 1868. XX. 228. Daselbst Analyse von Ekman. — [6]) Jahrb. Miner. 1880. I. 158. — [7]) Jahrb. Miner. 1871. 425. — [8]) Zs. geol. Ges. 1871. XXIII. 288. Bei Limmer unfern Hannover findet sich Asphalt in den Pterocerasschichten des Kimmeridge; am Wintjenberg (nächst dem Hils) im unteren Portland. cf. ib. XXIX. 226. — [9]) Zs. geol. Ges. 1875. XXVII. 706. — [10]) Jahresber. Chem. f. 1883. 1909. — [11]) H. von Dechen. Rheinprovinz und Provinz Westfalen. 1884. 492. — [12]) Aus sehr reichen Ablagerungen in Bechelbronn strömt zuweilen soviel Kohlenwasserstoff aus, dass bei Entzündung Detonationen entstehen. Daubrée. Bull. géol. 1850. (2) VII. 445. — [13]) Ewald. Zs. geol. Ges. 1852. IV. 216. — [14]) Tietze. Jahrb. geol. Reichsanst. 1879. XXIX. 586. — [15]) Jahresber. Chem. f. 1879. 1241. — [16]) Jahrb. Miner. 1876. 962. Soll aus den tertiären Petroleumquellen stammen, welche sich längs der californischen Küste ausbreiten.

Den in einer Spalte des Kohlensandsteins in Ritchie Co., Westvirginia, vorkommenden, schwarzen Grahamit, der nach H. Wurtz die Zusammensetzung der Analyse No. 5 besitzt, fand Kimball[1]) auch in Mexiko, speciell in der Cristogrube im nordwestlichen Veracruz. Der muschlig brechende, schwarze Albertit kommt bei Hilsborough, Albert Co., Neubraunschweig, in Adern des bituminösen Culmschiefers vor. Die von How (in Jahrb. Miner. 1860. 718) angeführte Analyse stimmt fast genau mit der Analyse No. 6 überein.

Analysen von Asphalt, Albertit, Boghead u. s. w.

	C	H	O	N	S	Asche	Wasser	Summa	sp. G.
1.	76,46	8,75	12,24	1,70	—	0,85	—	100	—
2.	86,69	9,30	2,82	0,66	—	0,53	—	100	1,07
3.	76,12	9,41	10,34	2,33	—	1,80	—	100	1,068
4.	82,34	9,10	6,25	1,91	Spur	0,40	—	100	—
5.	76,46	7,82	13,46	—	—	2,26	—	100	1,145
6.	86,04	8,96	1,97	2,93	Spur	0,10	—	100	1,097
7.	79,75	8,12	10,30	1,63	—	0,20	—	100	1,089
8.	80,96	10,15	0,68			8,21	—	100	1,104
8a.	88,20	11,06	0,74			—	—	100	—
9.	75,20	5,96	16,26	—	—	2,58	—	100	1,237 bis 1,259
10.	60,80	9,18	4,39	0,78	0,32	24,13	0,40	100	1,162 bis 1,180
11.	69,94	7,67	11,53		4,61a)	6,25	—	100	1,114
12.	58,89	8,56	7,23			25,32	—	—	1,01
13.	69,48	11,37	6,36			12,79	—	100	1,052
13a.	79,67	13,04	7,29			—	—	100	—
14.	70,25	5,08	17,63	—	2,38	1,06	3,60	100	1,30

a) Schwefelkies.

1. Asphalt, in Stücken auf dem Todten Meer schwimmend. Boussingault. Ann. chim. phys. 1883. (5) XXIX. 375.
2. Asphalt. Gänge im Gault bei Bentheim. Credner. (A. Stromeyer.) Jahrb. Miner. 1862. 883.
3. Asphalt. Pont-du-Château, Auvergne. Ebelmen. Berzelius. Jahresber. 1839. 252.
4. Asphalt von Cuba. Wetherill. Jahrb. Miner. 1866. 113.
5. Grahamit. Virginien. H. Wurtz. Sill. Amer. J. of sc. 1866. (2) XXXXII. 420.
6. Albertit. Albert Coal mine, Albert Co. Neu-Braunschweig. Wetherill. Jahrb. Miner. 1866. 113.
7. Albertit. Strathpfeffer, Rossshire. Morrison. Jahrb. Miner. 1887. I. 416.

[1]) Jahresber. Chem f. 1876. 1272.

8. Pictou-Ölkohle der Fraser-Mine. Neuschottland. How. Jahrb. Miner. 1860. 718.
 8a. Aschenfrei berechnet.
9. Nürschan. Brettelkohle. Fleck in Fleck und Geinitz. Steinkohlen. II. 286.
10. Bogheadkohle von Torbanehill. Matter. Jahrb. Miner. 1860. 81.
11. Bogheadkohle von Murajewna. Jahrb. Miner. 1871. 534.
12. Bathvillit, Bathville. Williams. Jahresber. Chem. f. 1863. 846.
13. Torbanit von Hartley vale, Neusüdwales. Dixon und Liversidge. Amer. J. of sc. 1881. (3) XXII. 32.
 13a. Aschenfrei berechnet.
14. Torbanit von Waratah mine, northern District, Neusüdwales. Wasser bei 100⁰ abgegeben. Liversidge. J. chem. soc. 1881. XXIX. 982.

In Strathpfeffer, Rossshire, fand Morrison[1]) in Spalten des Gneisses, silurischen Sandsteins und Conglomerates Albertit s. Analyse No. 7. In der Frasermine, Pictou, Neuschottland, kommt nach How, s. Analyse No. 8, mit gewöhnlicher Steinkohle eine braune bis schwarze, leicht entzündliche Oelkohle[2]) vor mit matt röthlichbraunem Strich, deren graue Asche hauptsächlich aus Thonerdesilikat besteht. Im unteren Rothliegenden liegt bei Nürschan (Nyřan), W. von Pilsen, und bei Třemošna, W. von Pilsen, nach O. Feistmantel zusammen mit bituminöser Kohle „Gasschiefer" = Brettelkohle, Plattelkohle[3]). Er ist mehr oder weniger dunkelbraun, klingend, und so reich an Bitumen, dass zum Anzünden eine Kerzenflamme hinreicht. Vgl. Analyse 9.

In der Kohlenformation von Torbane Hill[4]) bei Bathgate, Linlithgow, Schottland; bei Turakina, SO. von Tula; bei Murajewna[5]), Gouv. Rjäsan; bei Resiutta[6]), Prov. Udine, kommt derbe, braune, weiche, leicht entzündliche, viel Leuchtgas liefernde, zähe, schwer zersprengbare Bogheadkohle (Torbanit) mit gelblichem Strich in Flötzen bis 2 Fuss Mächtigkeit vor. Das Mittel zahlreicher Analysen liefert schwefel- und aschenfrei berechnet $81{,}09\,\%$ C; $11{,}39\,\%$ H; $6{,}39\,\%$ O; $1{,}13\,\%$ N. Der Aschengehalt wechselt zwischen 6 und $25\,\%$. Matter (l. c.) fand in der Asche $54{,}66\,\%$ Kieselsäure; $39{,}37\,\%$ Thonerde; $5{,}05\,\%$ Eisenoxyd; $0{,}92\,\%$ Kalk. Als Bathvillit bezeichnet C. Greville Williams[7]) ein in den Kohlen von Bathville brockenweise vorkommendes, braunes, nicht schmelzbares Organoid. Aschenfrei berechnet enthält es $78{,}86\,\%$ Kohlenstoff, $11{,}46\,\%$ Wasserstoff, im Rest Sauerstoff, Stickstoff und

[1]) Jahrb. Miner. 1887. I. 415. — [2]) Jahrb. Miner. 1860. 718. — [3]) Jahrb. geol. Reichsanst. 1872. XXII. 308. Die Benennung Gasschiefer bedeutet, dass bei trockner Destillation reichlich Gas geliefert wird. — [4]) Matter. Jahrb. Miner. 1860. 81. Analyse 10. Aschengehalt $24{,}13\,\%$. Nach Herapath, Jahresber. Chem. f. 1853. 760, enthält die Asche gegen $30\,\%$ in Säure löslicher Thonerde. Dana (Mineralogy 1868. 757) theilt noch 4 Analysen von Bogheadkohle vom Torbanehill mit; Maximum des Schwefels $0{,}50\,\%$, des Stickstoffs $1{,}50\,\%$. — [5]) Jahrb. Miner. 1871. 533. Analyse 11. — [6]) M. Buchner, Jahresber. Chem. f. 1881. 1408, fand darin 41 bis $46\,\%$ Asche. Die aschenfreie Substanz ergab, sehr abweichend von den übrigen Analysen, $71{,}07\,\%$ C; $7{,}20\,\%$ H und $21{,}73\,\%$ O und N. — [7]) Jahresber. Chem. f. 1863. 846.

Schwefel, s. Analyse 12. Kaum von den übrigen Torbaniten verschieden. In Nordbillingen bei Rånnum fand Cronquist[1]) eine sehr wasserstoffreiche Kohle (sog. Kolm), die er in die Nähe der Bogheadkohle stellt.

Der in Neusüdwales am Joadjacreek, Hartley vale, bei Murrusundi, Gretamine u. s. w. vorkommende, braunschwarze bis dunkelgraue Torbanit (Kerosinschiefer[2]), Wachsschiefer) findet sich mit gewöhnlicher Kohle in nierenförmigen Massen. Bei 7—20 % Aschengehalt und einem sp. G. von $1_{,054}$ bis $1_{,229}$ liefert der Torbanit 70—80 % Flüchtiges. Am Joadjacreek liegt der von einer schwachen Lage bituminöser Kohle bedeckte, $0_{,34}$—$0_{,59}$ % Schwefel enthaltende Torbanit unter und über Sandstein. Von der Asche macht Thonerdesilikat die Hauptsache aus, s. Analyse 13. Der schwarze, spröde Torbanit der Waratahmine, northern District, Neusüdwales, liefert nach Liversidge[3]) die Zusammensetzung der Analyse No. 14.

Erdharze.

Ein im eocänen Sandsteinschiefer von Wamma, Bukowina, bei Mizun, Galizien, und bei Höflein, Niederösterreich, vorkommendes Harz hat von Schröckinger als Schraufit[4]) bezeichnet. Das aschenarme, z. Th. schwefelhaltige Harz, das etwas Bernsteinsäure enthält, besteht aus $C^{11}H^{16}O^2$. Aus dem Libanon analysirte John einen sehr aschenarmen, $0_{,56}$ % Schwefel enthaltenden Schraufit[5]).

Analysen von Bernstein und Tasmanit.

	C	H	O	S	Summa	Asche	sp. G.
1.	$78_{,63}$	$10_{,48}$	$10_{,47}$	$0_{,42}$	100	—	—
2.	$78_{,60}$	$10_{,08}$	$10_{,96}$	$0_{,34}$	$99_{,98}$	—	—
3.	$81_{,01}$	$11_{,41}$	$7_{,33}$	$0_{,25}$	100	($0_{,06}$)	$1_{,058}$—$1_{,068}$
4.	$77_{,27}$	$9_{,94}$	$12_{,12}$	$0_{,67}$	100	(2—3 %)	—
5.	$79_{,34}$	$10_{,41}$	$4_{,93}$	$5_{,32}$	100	($8_{,14}$)	$1_{,18}$

1. Baltischer Bernstein. O. Helm. Schriften d. naturforsch. Ges. in Danzig. N. F. IV. 1884. 234.
2. Baltischer Bernstein aus Königsgräbern von Mykenae. O. Helm. ib.
3. Gedanit = mürber Bernstein. O. Helm. Arch. Pharm. 1878. (3) XIII. 503.
4. Dunkelrother sicilischer Bernstein. O. Helm. Schrift d. naturf. Ges. in Danzig. N. F. V. 1882. 8.
5. Tasmanit. Merseyfluss. Nordtusmanien. Jahrb. Miner. 1865. 480.

[1]) Jahrb. Miner. 1884. II. 373. — [2]) Dixon und Liversidge. J. chem. soc. 1881. XXXIX. 980. Der von Silliman gegebene Name Wollongongit fällt weg, da der Torbanit nicht von Wollongong, sondern von Hartley stammt. Amer J. sc. 1881. (3) XXII. 31 und Proc. Roy. S. N. S. W. Dec. 1880. 8. — [3]) J. chem. Soc. 1881. XXXIX. 982. — [4]) Verh. geol. Reichsanst. 1875. 136. — [5]) ib. 1876. 257.

Der im Tertiär des preussischen Samlandes gegrabene, im norddeutschen Tertiär, im norddeutschen, schwedischen, dänischen, holländischen, belgischen, russischen Diluvium zerstreute, „baltische Bernstein" ($C^{10}H^{16}O$) enthält[1] 3—5% Bernsteinsäure. Daneben kommen als Abänderungen der mürbe Gedanit und der Glesit vor. Der galizische, rumänische, italienische, spanische (von Santander), kleinasiatische Bernstein liefert nur Spuren von Bernsteinsäure, s. Analysen 1 bis 4. Ein am Merseyfluss, Nordtasmanien, in bituminösem Schiefer vorkommendes, röthlichbraunes Harz nannte Church[2]) Tasmanit. Die Analyse No. 5 ist nach Abzug von 8,14% Asche berechnet.

Als Bindemittel sandiger Concretionen im Braunkohlensand über der Braunkohle in Troisdorf und Siegburg, nordöstlich von Bonn, kommt goldgelber bis braunrother Siegburgit vor. Das leicht schmelzende Harz brennt nach A. v. Lasaulx[3]) mit gelber stark russender Flamme, ist nach Klinger und Pitschki[4]) fossiler Storax, da man bei trockner Destillation viel Styrol und Zimmtsäure enthält.

In den Quecksilbergruben von Idria kommt nach Scharizer in bis 2 Pfund schweren Klötzen mit Quecksilber-Lebererz[5]) ein grünes Harz vor, das verhältnissmässig reinen Idrialin ($C^{80}H^{56}O^{2}$) enthält.

d. Radiolarienmergel.

Auf der Insel Barbadoes, Antillen, erhebt sich bis zu 1100′ Meereshöhe ein Gebirgsstock aus eisenschüssigem Sandstein, sandigem Kalkstein und kreideähnlichem Mergel (s. Analyse No. 10). Dieser mitteltertiäre Mergel enthält ausser einigen Foraminiferen, Diatomeen und Spongiennadeln zahlreiche Skelete von Radiolarien (Polycystinen). Auch die wahrscheinlich jungtertiären Thone von Kar Nikobar und Camorta, Nikobaren, enthalten viele Polycystinen[6]). In den weissen, miocänen, dünnblättrigen Radiolarienschiefern (Tripoli) von Toscana und Sicilien finden sich Anhäufungen von Radiolarien und Diatomeen neben Tiefseefischen[7]). Auch heute bestehen gewisse Meeresabsätze fast ganz aus Radiolarien.

e. Diatomeenpelit.

Als Kieselguhr, Infusorienerde, Bergmehl, Tripel, Diatomeenpelit bezeichnet man die matten, lockeren, leicht zerreiblichen, weissen bis bräunlichen, oft sehr mächtigen, abfärbenden, aus Kieselpanzern der Diatomeen bestehenden Ablagerungen. Man kennt sie aus dem Tertiär, noch heute bilden sie sich an manchen Meeresküsten, in Teichen, Seen u. s. w.

[1]) O. Helm. Schriften d. naturf. Ges. in Danzig. N. F. VI. 1884. 234; vergl. John l. c.; Göppert und Menge. Jahrb. Miner. 1883. II. 413; Meyn. Zs. geol. Ges. 1876. XXVIII. 171. — [2]) Jahrb. Miner. 1865. 480. Vgl. O. Feistmantel. Verh. geol. Reichsanst. 1873. 81. — [3]) Jahrb. Miner. 1875. 131. — [4]) Jahrb. Miner. 1885. I. 377. — [5]) Jahrb. Miner. 1883. I. 31. — [6]) Zittel. Handbuch der Paläontologie. 1880. I. 118. — [7]) Th. Fuchs. Jahrb. Miner. 1883. Beilagebd. II. 522. Auch um Oran vorkommend. ib. 524.

Die Süsswasserbildungen, geologisch die häufigsten, enthalten noch Kieselschwammnadeln, Reste von Land- und Süsswasserpflanzen, Süsswasserfischen, organische Substanz (z. Th. Fichtenpollen), und als Verunreinigung Thon, Kalk- und Magnesiakarbonat, Eisenoxydhydrat.

Analysen von Infusorienerden und von Radiolarienmergel.

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	MgO	CaO	Na^2O	K^2O	Org. Subst.	Wasser	Summa
1.	87,86	0,13	0,73	—	0,75a)	—	—	2,28	8,43	100,18
2.	74,48	—	0,39	—	0,34a)	—	—	24,43 (Org. Subst. + Wasser)		99,64
3.	84,15	1,40	0,70	1,10b)	1,75a)	—	0,25	—	10,40	99,75
4.	63,36	4,92	14,71	3,30 (MgO bis K^2O)				13,71d) (Org. Subst. + Wasser)		100
5.	86,48	1,41	0,55	2,00c)	0,56	—	—	—	9,00	100
6.	74,20	6,81 (Al^2O^3 + Fe^2O^3)		—	0,41	0,30	0,02	4,20	13,30	99,24
7.	80,30	5,40 (Al^2O^3 + Fe^2O^3)		0,43	0,44	Spur	0,30	1,30	10,90	99,07
8.	77,00	0,91 (Al^2O^3 + Fe^2O^3)		0,05	Spur	0,40 (Na^2O + K^2O)		15,45	6,00	99,81
9.	91,43	2,89	0,73	0,36	0,25	0,63	0,32	—	3,80	100,41
10.	75,79	2,46 (Al^2O^3 + Fe^2O^3)		—	11,23a)	—	—	10,44		99,92

a) Kalkkarbonat. b) Magnesiakarbonat. c) Magnesia und Alkalien. d) Glühverlust.

1. Oberohe, westlich von Ebsdorf, Lüneburger Haide. Obere, fast weisse Schicht des Lagers. Wicke. Jahresber. Chem. f. 1855. 1021.
2. Ebenda. Untere bräunlichgraue Schicht des Lagers. Wicke. ib. Die Zusammensetzung von 1 und 2, berechnet ohne Wasser und organische Substanz, ist gleich.
3. Kieselguhr von Hermannsberg, Hannover. Ziegler. Jahresber. Chem. f. 1862. 805.
4. Infusorienerde. Jütelwiese bei Tiefwerder, Spandau. Von der Kieselsäure sind 34,39 % löslich. Wahnschaffe. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen. 1877. Bd. II. Heft 3. 55.
5. Kieselguhr aus der Umgegend von Algier. Giebt an Kalilauge 80 % Kieselsäure ab, Rest 11 % Thon und 9 % Wasser. Salvétat. Jahresber. Chemie f. 1847/48. 1163.
6. Polirschiefer von Kutschlin bei Bilin. Obere Schicht der Ablagerung. Noch 0,12 % Schwefelsäure, 0,24 % Phosphorsäure und 0,03 % Ammoniak. Sp. Gew. 1,944. R. Hoffmann. Jahresber. Chemie f. 1863. 878.
7. Saugschiefer ebendaher. Untere Schicht der Ablagerung. Sp. Gew. 1,862. l. c. R. Hoffmann.
8. Kieselguhr von Franzensbad. l. c. R. Hoffmann. Noch 0,19 % Phosphorsäure.
9. Brauner, feinblättriger, miocäner Polirschiefer von Little truckee river, Nevada. Woodward in King. 40. Parallel. 1877. II. 821.
10. Radiolarienmergel von Barbadoes. Noch 0,08 % Phosphorsäure. Phipson. Jahresber. Chemie f. 1876. 1225.

Man sieht aus den Analysen, dass Kieselsäure, und zwar lösliche wasserhaltige, die Hauptmasse ausmacht. Nach Cleve und Jentzsch[1]) ist das Diatomeenlager von Domblitten und Wilmsdorf bei Zinten, Ostpreussen, mit reichlichem Kalkstaub gemengt.

Die Kieselguhre[2]) lagern z. Th. in und unter Torflagern (Franzensbad; Eger; Glen Shira, Argyllshire; Black Moss, Aberdeenshire; Gress, Insel Lewis, Schottland[3]); Pelham, Spencer, Massachusetts; Stratford, Connecticut u. s. w.) z. Th. im Diluvium (Kliecken zwischen Coswig und Dessau; Oberohe, längs des Luhethals, bis 15 m mächtig); z. Th. im Tertiär (Fuss[4]) des Hochsimmers, Laacher See). Als weitere Fundorte sind etwa noch zu nennen: Altenschlirf und Steinfurth, Vogelsgebirge; Jastraba, Ungarn; Kražna[5]) bei Tabor, Böhmen; Randan, Ceyssat, Menat, Auvergne; Loch Oich (Caledon-Canal, Schottland); Degernfors, Schweden; Kymmene Gård und Savitaipal, Finnland; Santa Fiora[6]), Toscana; Valle Tamburo, Serravalle, Valle della Rita, Ischia[7]). Im Fallriverflussbett, Oregon, liegt unter Basalt[8]) ein mächtiges Kieselguhrlager. In dem Kawsohmountains am Fossil hill, Nevada, erreicht die Mächtigkeit[9]) 200 Fuss; am Little Truckriver geht die weisse lockere Masse nach unten in braunen, feinblättrigen Polirschiefer über (s. Analyse 9).

Der gelblichweisse, zerreibliche, matte, feinblättrige Polirschiefer zerfällt in Wasser zu Pulver. In Kutschlin bei Bilin enthält er Abdrücke von Fischen, Insekten[10]), Landpflanzenblättern. In den tieferen Schichten wird er allmählich härter, färbt nur noch wenig ab, verliert seine Spaltbarkeit und verläuft in den harten, Glas ritzenden, nicht mehr abfärbenden, weissen bis bräunlichen Saugschiefer[11]). Man sieht aus den Analysen No. 6 und 7, dass die chemische Verschiedenheit beider wesentlich in der Menge der organischen Substanz und des Wassers liegt. Vom Saugschiefer lässt sich eine ununterbrochene Reihe bis zum Hornstein und Halbopal beobachten. Auch im Habichtswald bei Cassel[12]), im Mentauer Thal bei Leitmeritz[13]) und an anderen Orten[14]) kommt Polirschiefer vor. Nach Ehrenberg[15]) ist der Dysodil von Melilli, Sicilien; Rott und Geistingen, Siebengebirge u. s. w. ein mit Erdpech durchdrungener Polirschiefer, der mit tertiärer Braunkohle wechsellagert und z. Th. reich ist an Pflanzenresten. Nach Gümbel spaltet der Dysodil von Rott und Sieblos (Rhön) deshalb in papierdünne Blättchen, weil eine thonige, mit feinen Quarztheilchen untermengte Substanz die Paraffin liefernde, aus Pflanzen- und Thierresten herrührende

[1]) Jahrb. Miner. 1883. I. 470. — [2]) Auch in Braunkohlen (Mitterteich, Sauforst nach Gümbel) kommen an Diatomeen reiche Lagen vor. — [3]) M. Jvison Macadam. Jahrb. Miner. 1885. II. 326. — [4]) H. von Dechen. Laacher See. 1864. 170. — [5]) Helmhacker. Verh. geol. Reichsanst. 1873. 180. — [6]) G. vom Rath. Zs. geol. Ges. 1865. XVII. 422. — [7]) Tripelartige Ablagerung heisser Quellen. Ehrenberg. Zs. geol. Ges. 1859. XI. 4. — [8]) Zirkel. Petrographie. 1866. I. 301. — [9]) A. Hague in King. 40. Parallel. 1873. II. 766. Die weisse Masse enthält 86,91 % Kieselsäure; 5,89 % Wasser; ferner Thonerde, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Alkali. — [10])) Deichmüller. Jahrb. Miner. 1883. II. 111. — [11]) Reuss. Teplitz und Bilin. 1840. 137. Im Saugschiefer kommen Chalcedonadern und Nüsse von Schwefelkies vor. — [12]) Landgrebe. Jahrb. Miner. 1843. 141. — [13]) Foetterle. Jahrb. geol. Reichsanst. 1858. Verhandl. 35. — [14]) Zirkel, Mikroskop. Beschaffenheit d. Mineralien und Gesteine 1873. 122, nennt noch Planitz und Warnsdorf bei Zittau, Luzon, Mexico, Morro de Mejillones. — [15]) Pogg. Ann. 47. 573.

Masse einhüllt. Von Diatomeen ist keine Rede. Beiderlei Bildungen werden eben in den Ablagerungen vorkommen.

f) Guano.

Weissliche bis braune, auch schmutzig rothe, lockere bis feste, bisweilen über 60 Fuss mächtige Anhäufungen von mehr oder weniger verwitterten Vogelexcrementen und anderen thierischen Resten, deren chemischer Gehalt namentlich in der Menge der organischen Substanz und des Kalkphosphates grossen Wechsel zeigt. Ueber Salze im Guano s. Bd. I. p. 604; über Sombrerit ib. p. 609. Aehnlich wie der Sombrerit ist auch der Phosphorit in Curaçao entstanden: eine Korallenbank wurde durch darüber liegenden Guano in Kalk-Phosphat umgewandelt[1]). Nach Janisch enthält Guano zahlreiche Diatomeen[2]). Als Fundorte sind zu nennen die Küste von Peru (2 bis 21° S. Br.) mit den Chinchas-Inseln; die Bai von Mejillones; die Ostküste von Patagonien; die Avesinseln der Küste von Venezuela; die Inseln des Cap vert[3]); die Saldanhabai und die Insel Jchaboe an der Westküste Südafrika's; die australischen Inseln Malda, Lacepede, Huon.[4])

C. Die klastischen oder Trümmergesteine.

Bei den klastischen Gesteinen wechselt Form, Grösse und Beschaffenheit der Gesteinsbruchstücke eben so stark als Menge und Beschaffenheit des Bindemittels. In manchen Fällen sind die Bruchstücke unverbunden, lose; derartige Ablagerungen verlaufen oft in cämentirte.

Man kann unterscheiden:

a) scharfkantige Fragmente mit rauhen Bruchflächen, scharfen Kanten und Ecken;

b) stumpfkantige, oft scheiben- oder plattenförmige Geschiebe mit abgeplatteten Flächen, mehr oder minder abgerundeten Kanten;

c) völlig abgeschliffene Gerölle mit kaum noch erkennbaren Kanten und Ecken, daher abgerundet, eiförmig, linsenförmig, fast kugelrund.

Sehr grosse Fragmente und Geschiebe nennt man Blöcke, kleinere Brocken oder Kies. Die scharfkantigen, eckigen Massen bilden Breccien, die abgerundeten Conglomerate[5]), aber der Sprachgebrauch unterscheidet weder hier noch bei Geschieben und Geröllen scharf. Man hat wohl Breccien mit sehr vorwaltendem und krystallinem Bindemittel als Brockengesteine, derartige Conglomerate (nach einem später zu beschreibenden englischen Vorkommen) als Puddingsteine (Poudingues) bezeichnet. Für lose, aus scharfkantigen Fragmenten gebildete Ablagerungen schlug Omalius d'Halloy den Namen dépôts blocailleux[6]) vor.

[1]) L. Meyn. Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 679. Mit zahlreichen Analysen, im Mittel 86% Kalkphosphat und 6,5 bis 7% Kalkkarbonat. — [2]) Jahrb. Miner. 1863. 321 und 1864. 866. — [3]) Jahresber. Chem. f. 1883. 1721. — [4]) ib. f. 1880. 1337. — [5]) Nach schweizer Bezeichnung auch wohl als Nagelfluh aufgeführt. — [6]) Bull. soc. géol. 1848. (2) V. 74.

Während in ruhigem Wasser die gröbsten Stücke nothwendig früher sich absetzen als die feineren, erreichen an den Küsten die grössten Geschiebe die höchsten Punkte: sie gelangen nämlich so weit als die Bewegung der Wellen reicht, weil sie da niederfallen, wo die Kraft des Stosses aufhört; weiter nach unten folgt Kies (gravier), zu unterst liegt Sand. Quarzstückchen von 0,01 mm Durchmesser bleiben suspendirt und werden nicht abgerundet[1]).

Hie und da kommen in den Conglomeraten vor:

A. Durch Druck zerbrochene, oft später wieder verkittete Gerölle, wobei meist die einzelnen Theile gegen einander verschoben sind. Sie finden sich im Kohlengebirge von Waldenburg; im Culmconglomerat von Hausdorf in Niederschlesien und am Lichtenstein bei Hainichen; im unteren Rothliegenden bei Mansfeld[2]); im Devonconglomerat bei Arbroath, Forfarshire; bei Schleinz und Pilten am Nordwestfuss des Rosaliengebirges[3]); in der Nagelfluh der Alpen; in den Poudingues de Palassou[4]) der französischen Pyrenäen u. s. w.

B. Gerölle mit Eindrücken (cailloux impressionés), z. Th. sternförmig auseinandergesprengt (cailloux étoilés). Namentlich bei Kalksteinen, aber auch bei anderen Gesteinen beobachtet. Rothpletz[5]) führt aus, dass die Ursache dieser Erscheinung Dislokationen sind, bald einfache Aufrichtung, bald zusammengesetzte Faltung. Man kennt solche Gerölle aus Carbon in Schlesien, bei Aachen, an der Saar[6]), bei Markranstädt und Hainichen, im oberen Rhonethal, in Asturien; aus unterem Rothliegenden bei Mansfeld (Quarzitgerölle mit Eindrücken und radialen Sprüngen, E. Weiss l. c.); aus Buntsandstein bei Commern, bei Gebweiler im Elsass, bei Frankenberg (Kurhessen), in der Sierra de Espadan der Provinz Valencia; im Conglomerat von Valorsine; in der alpinen Nagelfluh u. s. w.

C. Hohle Gerölle und Fragmente von Dolomit und dolomitischem Kalk. s. Bd. I. p. 75.

D. Als Ueberzüge auf Geröllen Eisenoxyd, Eisen- und Manganoxydhydrat, Quarz[7]), Schwefelkies[8]), Adular. Im Petersgrunde bei Meisdorf, Harz, haben die Gerölle des Rothliegenden einen 2 bis 3 Linien starken Ueberzug von Braunstein[9]). Die Gerölle des vorporphyrischen Conglomerates der produktiven Steinkohlenformation an der Strasse in Flöha, Sachsen, sind stellenweis mit kleinen Krystallen von Quarz und Adular überdrust[10]). Im oberen nach-

[1]) de Lapparent. Géologie. 1883. 166. — [2]) E. Weiss. Bl. Mansfeld. 1884. 13. — [3]) F. von Hauer. Verhandl. geol. Reichsanst. 1879. 145. — [4]) Pouech. Bull. géol. 1870. (2) XXVII. 268. — [5]) Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 365. Daselbst Literatur. — [6]) Zwischen Völklingen und Altenkessel, besonders an Geröllen von Quarzitschiefern, während die Quarzkiesel frei von Eindrücken sind. H. von Dechen. Rheinprovinz. 1884. II. 265. — [7]) Quarzgerölle des Mansfelder Oberrothliegenden. E. Weiss. l. c. 24. Quarze des oligocänen Kieses bei Meerane und bei Borna haben einen dünnen, atlasschimmernden Kieselsäure-Ueberzug. Dalmer. Sect. Borna. 1881. 15; Siegert. Sect. Meerane. 1882. 16. — [8]) Bei Quarzgeröllen über der Braunkohle bei Klein Augesd unfern Teplitz. Breithaupt. Paragenesis. 1849. 47. Vgl.. auch Bd. I p. 599. — [9]) Fr. Hoffmann. Uebersicht der orograph. und geognost. Verhältnisse des nordwestlichen Deutschlands. 1830. II. 621. — [10]) Sauer, Siegert und Rothpletz. Sect. Schellenberg-Flöha. 1881. 79.

porphyrischen Conglomerat der Hasenmühle bei Euba und des Wachtelberges bei Oberwiesa[1]) sind die Gerölle mit Quarz, weissem oder blassröthlichem Adular, auch mit dunkelviolblauem Flussspath überdrust, während die Klüfte mit denselben Mineralien angefüllt sind.

E. Quarzgerölle zeigen bisweilen geätzte, dem moiré antique ähnliche Oberfläche. Absatz krystalliner Kieselsäure bewirkt diese Erscheinung, die im Buntsandstein, Quadersandstein, in der Braunkohlenformation nicht selten ist (vergl. p. 611).

Je nachdem die Bruchstücke nur einem oder mehreren Gesteinen angehören, kann man die Trümmergesteine in monogene und polygene unterscheiden. Schon p. 207 wurde angeführt, dass die Tuffe[2]) der älteren Eruptivgesteine durch Zunahme des Kornes in Conglomerate und Breccien verlaufen, während für die Tuffe der jüngeren Eruptivgesteine die Bildung aus ausgeworfenen Massen, für ihre Conglomerate die Bildung durch Verwitterung und Zerstörung anstehender fester Gesteine angenommen wurde (s. p. 374). Beschreibungen und bisherige Untersuchungen genügen häufig nicht, um diesen Unterschied festzustellen. Daher fällt die Aufzählung der Conglomerate aus jüngeren Eruptivgesteinen sehr schmal aus.

Für die Trümmergesteine der Sedimente ergiebt sich die Schwierigkeit, dass in den mechanischen Absätzen von Sand, Sandstein, Grauwacken, Thon u. s. w. Gesteinsbruchstücke auftreten, durch deren Zunahme Conglomerate hervorgehen, während diese wiederum Sand, Thon, Letten u. s. w. enthalten. Die Abgrenzung erscheint daher unter Umständen willkürlich.

Nicht alle Trümmergesteine sind durch Wasser abgelagert. Wo Eruptivgesteine aufdrangen, haben sie nicht selten von den Wandungen abgerissene Bruchstücke eingeschlossen, „eruptive Friktionsgesteine“ nach Naumann gebildet, die als Hülle die Eruptivmasse umgeben (Basaltgänge der Eifel[3]); Basalt[4]) bei Teplitz). Bisweilen haben die Eruptivgesteine aus der Tiefe reichliche Einschlüsse heraufgebracht von Gesteinen, welche auf der Oberfläche nicht anstehen (Basalt zwischen Aussig und Lobositz mit Granitfragmenten, Nephelinbasalt des Ascherhübels bei Tharand mit Fragmenten von Felsitporphyr und Quadersandstein u. s. w.), oder bei Nachschub wurden die bereits erstarrten Partieen des Eruptivgesteins zersprengt, so dass Breccien entstanden. Wo Schlacken und Gebirgsfragmente durch spätere Ergüsse verkittet wurden, bildeten sich conglomeratische und breccienartige Massen[5]). Endlich wurden durch gewaltsame Lagerungsstörungen und Faltungen Gesteine aller Art zerstückelt und zermalmt, so dass Reibungsbreccien[6]) und Reibungsconglomerate (contusive Frictionsgebilde nach Naumann) entstanden. Dahin gehören die Breccien des

[1]) ib. 87. Die Bezeichnung Hasenmühle ist richtiger als die ältere „Klitzschmühle“. Vgl. auch Knop in Jahrb. Miner. 1859. 595. — [2]) „Eruptiver Gesteinsschutt“. Naumann. Geologie. I. 654. — [3]) Mitscherlich. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1865. 14; v. Dechen. Vordereifel. 1886. 300. — [4]) Reuss. Teplitz und Bilin. 1840. 180. — [5]) Augitporphyr und Kalkbruchstücke in Fassa, Agordo u. s. w. E. von Mojsisovics. Dolomitriffe in Südtirol. 1879. 507. — [6]) Dahin gehört auch der viel genannte Topasfels (Topasbrockenfels) des Schneckensteins bei Auerbach. Da er im Contacthof des Granites liegt, wird an anderer Stelle darüber berichtet. cf. Schröder. Sect. Falkenstein. 1885. 40.

sogenannten Grünschiefers[1]) bei Hainichen, welche nach dem Hangenden zu in das Grundconglomerat des Culms übergehen, und die Gneissbreccien am Südrand des Tharander Waldes. Alle diese Gebilde können später vom Wasser ergriffen und umgelagert werden.

Obgleich von jedem festen Gestein Breccien und Conglomerate auftreten können, werde ich mich auf die Anführung und Beschreibung einzelner bezeichnender Vorkommen beschränken. Breccien, deren grössere Zahl den Reibungsbreccien angehört, sind viel spärlicher als Conglomerate. Von Conglomeraten sind vorzugsweise solche durch Wasser gebildete angeführt. Bei polygenen Trümmergesteinen benennt man meist das Gestein nach dem vorwaltenden Gemengtheil, hie und da nach einem besondere Aufmerksamkeit verdienenden, ähnlich wie bei den Eruptivgesteinen. Bei dem grossen Wechsel der petrographischen Beschaffenheit in derselben Ablagerung bleibt auch hier die Systematik mangelhaft. Conglomerate und Breccien der Sedimente treten in allen Formationen auf, finden sich jedoch vorzugsweise in den älteren bis einschliesslich des unteren Buntsandsteins und nehmen dann ab[2]), bis sie im Tertiär wieder zunehmen. Die Bruchstücke der Eruptivgesteine, welche sich in den Conglomeraten finden, stammen meist aus der Nähe; bisweilen jedoch ist der Ort, wo sie anstehen, nicht bekannt. Diese Erscheinung weist auf zerstörtes Gebirge hin. Während bei längerem Transport weichere Gesteine zermalmt wurden, bleiben die härteren (namentlich Quarz, Quarzit, Kieselschiefer, Granit, Felsitporphyr u. s. w.) erhalten und runden sich höchstens ab.

Quarzconglomerat. Niederschlesien. Im Culm bei Hausdorf treten Conglomerate auf, welche Bruchstücke von Milchquarz, Gangquarz, Hornstein, Eisenkiesel, Quarzit, Lydit neben solchen von Gneiss, Glimmer-, Hornblendeschiefer, Kalkstein, Granit (meist Pegmatit), Felsitporphyr (sehr spärlich), Kalkmandeldiabas, Thonschiefer, grünlichen oder grauen adinolartigen Schiefern, und von Varioliten enthalten, während der in grosser Nähe anstehende Gabbro fehlt. Manche Gerölle sind zerbrochen, die Bruchstücke verschoben und nachträglich durch Quarz verkittet; manche Bruchstücke, besonders der Adinolen, zeigen Eindrücke; in die Adinolen haben sich erbsengrosse Quarzkörner eingebohrt. Das Bindemittel, feingeriebenes Gesteinsmaterial, verkittet die meist nussgrossen Gerölle sehr fest: das Ursprungsgebiet der Variolite ist nicht festzustellen. Danach ist die frühere Angabe (Bd. I. p. 191) zu verbessern. Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1882. 235 und 257. Dasselbe Conglomerat kommt auch bei Steinkunzendorf vor. Zs. geol. Ges. 1885. XXXVII. 549.

Produktive Steinkohlenformation an der Ruhr. Die nicht sehr grobkörnigen Conglomerate bestehen aus Quarz, Quarzit, Kieselschiefer, Hornstein, devonischem Sandstein und Schiefer; sie verlaufen in Sandstein. H. von Dechen. Uebersicht d. Rgbks. Düsseldorf. 1864. 148. — Die Gerölle

[1]) Rothpletz. Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 389. — [2]) Conglomerate der Trias in Schonen.

des Conglomerates an der Saar bestehen aus Quarz, Quarzit, Lydit, während Granit und Porphyr ganz fehlen. Eindrücke finden sich besonders auf Geröllen von Quarzitschiefer, die Quarzgerölle sind frei davon. H. v. Dechen. Rheinprov. und Westf. 1884. II. 265.

Italien und Alpen. Verrucano. Conglomerat gerundeter oder eckiger Trümmer von weissem Quarz, verkittet durch ein rothes, violettes, grünes Talk- und Kieselcäment. Die einzelnen Körner und Trümmer sind oft in eine dünne, glänzende Talkhülle eingeschlossen. Einlagerungen von bräunlichem Quarzsandstein, von gelbem, rothem, violettem Talk- und Thonschiefer sind häufig, ebenso Quarzadern. Benannt nach der Ruine Verruca des Monte Pisano; am Monte di Torre, N. von Volterra, mit carbonischem Thonschiefer eng verbunden. In den lombardisch-venetianischen Alpen enthält das rothe Conglomerat häufig auch Trümmer von Porphyr, Felsit u. s. w.; in Glarus, Sernftthal, Mels (daher Melserconglomerat, Sernifit, Sernfschiefer) Geschiebe von Quarz, Hornstein, Porphyr, Granit und verläuft in dunkelviolettrothe, grüne, bunte Schiefer. Studer. Index der Petrogr. d. Schweiz. 1872. 250; Simmler, Mitth. der naturforsch. Ges. in Bern. 1862. 153, mit chemischen Analysen.

Frankreich. Unteres Perm bei Lodève. Das kaum geschichtete Conglomerat besteht aus Quarzgeröllen, z. Th. eckigen Bruchstücken von festem röthlichem Sandstein, Thonschiefer, Kalksteinen, Glimmerschiefer, Granit. Coquand. Bull. géol. 1855. (2) XII. 144.

Sachsen. Unteres Rothliegendes. In dem meist lockeren Conglomerat finden sich Gerölle von Quarz, Granulit, carbonischen Felsitporphyren, Melaphyren, Kieselschiefer, Phyllit, Gneiss, Granit, Glimmer- und Hornblendeschiefer, Kohlensandstein. Die meist nur unvollkommen gerundeten Gerölle sind oberflächlich grau- oder rothbraun gefärbt. Siegert und Lehmann. Sect. Chemnitz. 1877. 39; Mietzsch. Sect. Zwickau. 1877. 23.

Nordabhang des Kyffhäusers. Das untere Rothliegende besteht aus rothem Bindemittel und th. eckigen, th. gerundeten Brocken von Quarz, Hornstein und Kieselschiefer, ferner von Thonschiefer und älteren, fast stets verwitterten palaeozoischen Schiefern. Ausserdem enthält das Conglomerat zu Kaolin verwitterten Feldspath und Brocken verkieselter Hölzer. Die Grösse der Gemengtheile nimmt von West nach Ost zu. Moesta. Bl. Kelbra 1884. 7.

Um Eisenach im Rothliegenden. Meist abgeschliffene bis kopfgrosse Gerölle von weissem Quarz (der hier und da mit weissen Glimmerlamellen durchzogen ist) und bisweilen chloritischem Glimmerschiefer werden verbunden durch ein braunrothes, aus grobem Sand und eisenschüssigem Thon bestehendes Bindemittel. An anderen Punkten bilden Bruchstücke von Granit und Gneiss neben Quarz, an noch anderen Stellen Trümmer von Felsitporphyren die Hauptmasse. Senft. Zs. geol. Ges. 1858. X. 319.

Ostthüringen. Bei Gera, Berga, Triptis, Pössneck u. s. w. treten im untersten Buntsandstein ganz lose verkittete Conglomerate auf. Sie bestehen der

Hauptsache nach aus erbsen- bis faustgrossen, gut abgerundeten Geschieben von Quarz, Hornstein, meist grobkörnigem, turmalinführendem Granit, Granulit und Porphyr. Sie stammen nicht aus der nächsten südlichen Umgebung, sondern von weiterher; viele Granitgerölle lassen sich nicht mit sächsisch-thüringischen Graniten identificiren. Liebe. Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen etc. 1884. Bd. V. 460.

Sachsen. Die rothen lockeren Conglomerate des unteren Buntsandsteins bei Meerane bestehen aus meist hasel- bis wallnussgrossen Geröllen von Quarz und Kieselschiefer, zu denen sich sparsam solche von Granulit, Felsitporphyr, Grauwacke, Porphyrtuff, Gneiss, Glimmerschiefer gesellen. Siegert. 1883. 13.

Vogesen. Die Conglomerate des unteren Buntsandsteins bestehen aus Milchquarz, röthlichem Quarz, Quarziten, Kieselschiefer. Das Cäment (Sand) tritt ganz zurück (Grès des Vosges.) Die Kiesel sind mit einer feinen Hülle von Quarzkrystallen überzogen. Benecke. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. 1877. Bd. I. 552.

Rumänien. Von der Nordgrenze der Moldau bis an die Aluta bildet die Basis der oligocänen Salzformation ein aus Blöcken von Milchquarz und verschiedenen Gesteinen des Oligocäns bestehendes, bis 150m mächtiges Conglomerat, das ein grünliches schieferiges Bindemittel besitzt. Cobalescu. Jahrb. Miner. 1887. I. 115.

Südengland. In Hertfordshire (bes. im Hertford) unnd in Hampshire, kommt ein eocänes Flintconglomerat vor (sogenannter Puddingstein), welches nach Wichmann hauptsächlich aus Geröllen von grauen, graugelben oder braunen Feuersteinen und einem kieseligen Bindemittel besteht. Zuweilen enthält es auch eckige Flintbruchstücke so wie abgerundete Brocken von Quarz und Kieselschiefer. Alle Feuersteine zeigen eine dem Rande parallele, bald dunklere, bald hellere Färbung; die braunwolkigen, im Innern der Feuersteine auftretenden Partieen rühren her von Foraminiferen, deren Kammern mit Eisenoxydhydrat ausgefüllt sind. Die Feuersteine stammen aus der Kreide, der direkten Unterlage des Eocäns. Das Cäment besteht u. d. M. aus winzigsten, innig verwachsenen Quarzkörnern, einigen eckigen Quarz-, bisweilen auch Flintbruchstücken; in letzteren sind reichliche Foraminiferenreste vorhanden[1]). Die losen Flintgerölle, welche direkt über der Kreideformation Englands liegen, heissen dort: „Isle of Wight pebbles“[2]); Meyn[3]) bezeichnete als „Wallsteine“ die losen Flintgerölle des norddeutschen Diluviums.

Sachsen. In der Granulitwelle von Lobsdorf und Tirschheim-Kuhschnappel bis Hohenstein tritt Quarzbrockenfels[4]) auf. Ein breccienartiges, poroses, vielfach zerklüftetes Gestein, das meist aus röthlichgrauem bis braunem Hornstein besteht, auf Klüften mit Quarzkrystallen überzogen und von derbem Quarz durchadert ist. Hie und da finden sich Schuppen von Eisenglanz und

[1]) Jahrb. Miner. 1876. 908—912. — [2]) ib. 915. — [3]) Zs. geol. Ges. 1874. XXVI. 51. — [4]) Ueber weitere Vorkommen im Glimmerschiefer des Erzgebirges s. Naumann. Erläuterungen zu der geognost. Karte des Königreichs Sachsen. 1838. Heft II. 204.

Stilpnosiderit, gelber mulmiger Eisenocker und Letten. Lehmann und Mietzsch. Sect. Glauchau. 1878. 26. — Die bei Rechau, Sect. Oschatz-Mügeln, auf dem Gipfel und den Abhängen der Obersilurkuppe auftretende, wenig mächtige Kieselschieferbreccie besteht aus über 10cm grossen scharfkantigen Bruchstücken von silurischem Kiesel- und Thonschiefer und einzelnen eckigen Quarzstückchen, welche durch einen feineren Schutt derselben Gesteine ziemlich fest verkittet werden. Siegert. 1885. 4.

Ostthüringen. Im Oberdevon treten Conglomeratbänke auf, welche bei Weischlitz unfern Plauen und südlich von Gera nur aus Lyditfragmenten bestehen. Liebe. l. c. 423.

Quarzitconglomerat. Nordfrankreich. Unteres Unterdevon (Gédinnien inférieur). Mondrepuits; Signal de Chestion; Roche à Fépin, Spa u. s. w. Der Poudingue de Fépin führt Gerölle von Quarziten oder silurischen Schiefern in einem kieseligen oder schieferigen, bisweilen lockeren Bindemittel. Gosselet. Esquisse géol. du nord de la France etc. 1880. 63.

Rheinland. Unteres Unterdevon. Das Conglomerat (Conglomerat von Fépin) zwischen Merode und Lauvenberg besteht aus grösseren Rollstücken von Quarzit und Grauwacke, kleinen halbgerundeten Quarzkörnern, kleinen Kaolinkörnern und zuweilen aus intensiv rothen Eisenoxydkörnern, durch deren Zunahme das Gestein dunkelroth erscheint. Holzapfel. Verhandl. naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westph. 1883. XL. 406. — Rheinland. Eupen bis Wenau; Belgien, Pepinster bis Spaa (mur du diable); Burnot u. s. w. Oberstes Unterdevon. Quarzit und weisser Quarz in einem Bindemittel von grünlichgrauem, körnigem, quarzigem Sandstein bildet das Conglomerat von Burnot. H. von Dechen. Rheinprovinz. 1884. II. 75; Bull. géol. 1863. (2) XX. 783; Gosselet l. c. 79.

Sachsen. Nordostende der Mulde von Hainichen am Lichtenstein, sowie zwischen Mobendorf und Gossberg. Grundconglomerat des Culms. Die meist nuss- bis faustgrossen Gerölle von weissem und grauem Quarzit, weissem Quarz, selten von Lydit sind z. Th. gebrochen und wieder verkittet, z. Th. so fest aneinander gepresst, dass Eindrücke auf benachbarten Geröllen hervorgebracht wurden. Die Gerölle und deren Bruchflächen haben Ueberzüge von Eisenoxyd und z. Th. von feindrusigem Quarz. Das Bindemittel besteht aus feinkörnigem Quarz, ferner aus kleinen Granit- und Schieferbröckchen, gelblichem Kaolin. Die Quarzite enthalten neben Kaliglimmer etwas grünlichbraunen Magnesiaglimmer. Rothpletz. Zs. geol. Ges. 1879. XXXI. 356.

Mansfeld. Im unteren Rothliegenden tritt Quarzitconglomerat (Hornquarzconglomerat bei von Veltheim) auf. Bis kopfgrosse, wohlgerundete, graue, aussen rothe, z. Th. glimmerhaltige Quarzite, seltener Gerölle von Thonschiefer, jaspisähnlichen Gesteinen, Thonschieferbrocken setzen das Gestein zusammen. E. Weiss. Bl. Mansfeld. 1884. 13.

In der Knollensteinstufe der unteroligocänen Braunkohlenformation der Sect. Lausigk besteht der fast horizontal geschichtete Kies aus feinsten bis ei-

grossen, vollständig abgerundeten Quarzgeröllen mit zurücktretenden Geröllen von Braunkohlenquarzit und Kieselschiefer. Hazard. 1881. 14. Die Kiese im Hangenden des Oberen Braunkohlenflötzes bestehen durchschnittlich aus 94 % Quarz-, 4 % Lydit- und 2 % Knollensteingeröllen. l. c. 23.

Rheinprovinz. Mächtige Ablagerungen von weissen, ganz abgerundeten Quarzgeröllen liegen auf den Plateaus nördlich und nordöstlich von Trier, auf dem Rücken zwischen der Kleinen Kyll und der Lieser, weiter östlich bei Ober- und Niederscheidtweiler. Grebe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. 477. Nach H. v. Dechen (Rheinprov. II. 505) kommen mit den Quarzgeröllen selten glatte, mattglänzende, polirte Quarzitgerölle vor. Die Ablagerungen sind älter als die Geröllagen der höchsten Flussterrassen. Auch zwischen Coblenz und Trier treten dieselben Quarzgerölle auf. ib. 584. Ueber postpliocäne Geschiebelager im Rheinthal s. ebenda 712; 749 u. s. w.

England. Clifton bei Bristol. Auf Kohlenkalk folgt eine dolomitische Breccie der unteren Trias, welche nach oben in ein kleinstückiges Conglomerat, endlich in dolomitischen Kalkstein verläuft. Geikie. Textbook of geology. 1882. 486.

Kurhessen. Im untersten Buntsandstein bei Frankenberg wechsellagert Conglomerat mit Sandstein. Es besteht aus Geröllen von dolomitischem Kalk, Kalk, Grauwacke, Sandstein, Kieselschiefer, Quarz, enthält seltener Granit- und Porphyrbröckchen und ist verkittet durch ein nebeneinander vorkommendes Eisenthon- und Bitterspathbindemittel. Die Gerölle des dolomitischen Kalkes zeigen Eindrücke. Württenberger. Jahrb. Miner. 1859. 153.

Französische Pyrenäen. Obereocän. Der Poudingue de Palassou wird vorzugsweise von Kreidekalken gebildet; daneben finden sich schwarzer Kiesel, Silurschiefer, Granit, Porphyr, selten Ophit. de Lapparent. Géologie. 1883. 1015.

Baden bei Wien. Dolomitbreccie in mächtigen Bänken aus oft scharfkantigen Dolomitstückchen gebildet. Klüfte und Hohlräume sind mit Kalkspath erfüllt. H. Wolf. Verhandl. geol. Reichsanst. 1868. 168.

Leithagebirge. Zwischen Lauretta und Eisenstadt treten im Leithakalkconglomerat neben intakten und hohlen Geröllen von Kalk und dolomitischem Kalk (s. Bd. I. p. 75) auch Gerölle von Quarz auf. Haidinger. Wien. Akad. Ber. 1856. XXI. 485.

Galizien. Słoboda Rangurśka bei Delatyn. Postmiocänes, leicht zerfallendes Conglomerat mit Geschieben von Jurakalk, weisslichem, etwas fleckigem, festem Kalk, Milchquarz, dunkelgrünem (aus Quarzkörnern, Plagioklasfragmenten, Hornblende, Magneteisen und Chlorit bestehendem, tuffartigem) Gestein, selten Quarzit mit Nummuliten. (Letzterer anstehend in den Karpaten nicht bekannt). Paul und Tietze. Jahrb. geol. Reichsanst. 1877. 71. cf. 122 u. 123.

Nagelfluh. Conglomerat der Schweizer Molasse, mit gerundeten bis apfelgrossen Geröllen, meist fest verkittet durch ein gewöhnlich grobsandiges,

grünes oder rotheisenschüssiges Cäment. Angrenzende Gerölle sind nicht selten in einander gepresst und zeigen Eindrücke. Am mächtigsten am Nordrand der Alpen, bei Thun, im Emmenthal, am Rigi, Rossberg, Speer, Hörnli, Appenzell. Man unterscheidet:

1. Die bunte oder polygene Nagelfluh. Sie enthält vorherrschend rothe oder grüne, selten weisse Granite und Porphyre, Gneiss, Hornblendegesteine, Gabbro, Serpentin, Quarz, rothen Jaspis, seltener Variolite und Mandelstein, ferner Sandsteine und Kalksteine. Einen Theil dieser Gesteine kennt man anstehend nicht. Diese Abänderung zeigt ihre grösste Entwickelung im Emmenthal und um Thun.

2. Die alpine Kalknagelfluh (kleinkörnig bei Degernheim, W. von Herisau, als Appenzeller Granit verarbeitet). Sie ist ein meist sehr festes Conglomerat dicht gepresster Gerölle von dunklen Alpenkalken und Flyschsandsteinen, mit grünen und rothen Hornsteinen, weissen Quarzen, spärlichen alpinen Gneissen. Im mittleren Theil des Rigi, von Guggisberg nach dem Genfer See u. s. w.

3. Die jurassische Kalknagelfluh. Sie enthält Gerölle aus allen Stufen des Jurakalkes, sparsam auch Bohnerzkörner, Gerölle von Hornstein oder Quarz, noch spärlicher von Gneiss und Granit. Das Cäment, gelber oder rother Kalksandstein oder sandiger Thon, bildet auch für sich Nester und Lager. Eindrücke in Nachbargeröllen sind noch häufiger als in der alpinen Kalknagelfluh. Bei Locle, im Jura von Bern, Solothurn, Basel, Aargau, Klettgau bei Schaffhausen. Studer. Index der Petrogr. d. Schweiz. 1872. 166.

Knochenbreccie. Gemengt mit Bruchstücken von Kalken und anderen Gesteinen, mit einem meist eisenschüssigen, sandig oder kalkig thonigen Bindemittel treten namentlich im Kalksteingebirge der Nordküste des mittelländischen Meeres (Gibraltar bis Savona), auf Sardinien, Corsica, Corfu, längs der dalmatinischen Küste u. s. w. in Spalten, trichterartigen Weitungen und Schluchten Trümmer und Splitter von Knochen und Zähnen meist von Landsäugethieren auf. Die daneben vorkommenden Conchylien gehören dem Lande oder dem Süsswasser, selten dem Meer an. Die Zwischenräume zwischen den Trümmern und dem Bindemittel füllt gewöhnlich Kalkschiefer, bisweilen Eisenocker.

Zähne, Knochen und andere Ueberreste von Reptilien und Fischen erfüllen eine meist nur wenige Zoll mächtige Schicht des Bonebedsandsteins zwischen Keuper und Lias so sehr, dass sie als Knochenbreccie erscheint.

Peru. Prov. Tarapaca. Das Hangende des Caliche (des salpeterhaltigen Materials s. Bd. I. p. 603) bildet ein $0{,}5$ bis $3{,}5$ m mächtiges Conglomerat (costra), das Jurakalk, Porphyr, Basalt, Dolomit, Quarzfels vermengt mit Kochsalz, Glaubersalz, Gyps, Thon, Sand enthält. H. Gruner, Jahrb. Miner. 1884. I. 220.

Sachsen. Das devonische Grauwackenconglomerat im Aubachthal, NO. von Rochlitz, enthält erbsen- bis faustgrosse Gerölle von Quarz, Phyllit, Granitgneiss, Gneiss, Glimmerschiefer in einem kieseligen, an frischen Feldspathkörnern reichen Bindemittel. H. Credner. Granulitgeb. 1884. 82. — Das dem

Culm angehörige, mit Thon und Grauwackenschiefern verbundene Grauwackenconglomerat um Kirchberg enthält Gerölle von Kieselschiefer, Diabas, Tuffschiefern, Tuffgrauwacken, spärlichen Thonschieferbröckchen und vereinzelte Gerölle von oberdevonischem Kalk und Granit. Quarz kommt fast nur in bis erbsengrossen Körnern vor. Dalmer. 1884. 41. Sect. Kirchberg.

Ostthüringen. Die Braunwacken des Mitteldevons sind tiefbraune, ursprünglich graue Conglomerate von Schiefer-, Grauwacken- und Diabasbrocken wechselnder Grösse, verkittet durch feineren Schliech derselben Gesteine und Kalkkarbonat. Zwischen Ronneburg und Schmölln setzen kugelige Diabas- und Dioritgerölle, auch Granitkugeln das Gestein der Hauptsache nach zusammen, bei Oelsnitz Geschiebe von Granit und Quarzit. Oft stellten sich zu Kaolin verwitterter Orthoklas und Brocken von Kalkmandeldiabas ein. Liebe l. c. 419.

Harz. Die untere oder Clausthaler Grauwacke des Culms ist arm an Conglomeraten; unter diesen sind die von schwarzem Thonschiefer die häufigsten. In den Conglomeraten der oberen oder Grunder Grauwacke des Culms ist Milchquarz das häufigste Vorkommen neben Geröllen von Quarziten, glimmerschiefer- und gneissähnlichen Gesteinen, Sericitschiefern, Thonschiefern, Graniten, Felsitporphyren. Dichte, hellgraue, thonige Kalksteine sind äusserst selten. Das Gesteinsmaterial der Eruptivgesteine ist anstehend im Harz nicht bekannt. A. von Groddeck. Abriss der Geologie des Harzes. 1883. 116.

Ostthüringen. Im unteren Culm tritt um Elsterberg, südlich von Greiz, bläulichschwarzgraue, braunverwitternde Kalkgrauwacke auf: ein Gemenge von schlecht abgerundeten, hirsekorn- bis wallnussgrossen Brocken älterer Schiefer und Quarzite, seltener von Diabasen und Hornblendegesteinen, verkittet durch reichliches Kalkkarbonat, etwas feineren Grauwackenschliech und Anthracitpulver. Bisweilen machen Crinoidenstielglieder die Hälfte der ganzen Masse aus. Liebe. Abhandl. z.geolog. Specialkarte von Preussen etc. Bd. V. 1884. Heft 4. 426.

Schottland. Ayrshire. Silur. Das Conglomerat (die Blöcke haben bis $2^1/_2$ Fuss Durchmesser) besteht aus kleinen Brocken erdiger und grösseren Fragmenten von kieseliger Grauwacke, Kieselschiefer, Hornstein, Felsitporphyr, Grünstein, Syenit und Granit. Murchison. Siluria. 1854. 160.

Devon. Am Frith von Cromarty besteht das Conglomerat wesentlich aus blauem Gneiss, daneben kommt grauer Granit und weisser Quarz vor. Uebrigens enthält es in dem Distrikt feinkörnigen rothen Granit, rothen Quarzfels, rothen Feldspath, rothen Porphyr, unreinen rothen Jaspis, rothen Hornstein und rothen granitischen Gneiss (ident mit dem der benachbarten Sutors). Hugh Miller. The old red Sandstone. 1841. 229. cf. Murchison. Quart. J. geol. soc. 1859. 15. 394.

Dem Devon der Insel Arran sind Conglomerate aus Thonschiefer, Glimmerschiefer und Quarz eingeschaltet. Zirkel. Zs. geol. Ges. 1871. XXIII. 16.

Südlicher Harzrand. Der untere Zechstein besteht aus Zechsteinconglomerat, Kupferschiefer und Zechstein. Das erstere, höchstens 6 Fuss

mächtige, grandige bis conglomeratische Gestein (früher Grau- oder Weissliegendes genannt) besteht aus Geröllen von verwitterter Grauwacke und spärlichen Quarzgeröllen. Gerölle von Eruptivgesteinen und Rothliegendem fehlen. Das Conglomerat bildet von Steina bis Sangerhausen (und ebenso im Kyffhäusergebiet) die nie fehlende Unterlage des Kupferschiefers. Beyrich. Bl. Ellrich. 1870. 6.

Niederschlesien. Im Fürstensteiner Grund, SW. von Freiburg, zeigt das Culm-Gneissconglomerat („Urfelsconglomerat") gemengt mit sehr grossen Blöcken sehr viele kleinere Fragmente. Als Bindemittel dient zerriebener Gneiss. Die groben Conglomerate des Gebietes verlaufen in kleinkörnige Grauwacke. Roth. Niederschlesien. 1867. 325. — Zwischen Silberberg, Volpersdorf und Ebersdorf bilden Breccien und Conglomerate von Gneiss und arkoseartige Sandsteine die liegendste Stufe des Culms. Auf dem Stellberg, Lagerberg und Pressberg treten die Gneissbreccien riffartig hervor. Durch Aufnahme abgerollter Gneissfragmente verlaufen sie in Gneissconglomerate. Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1883. LIV.

Sachsen. Chemnitz-Hainichener Culm. Das grobe, lockere Grundconglomerat besteht wesentlich aus scheibenförmigen Geschieben des angrenzenden Schiefergebirges. In der Borna-Frankenberger Mulde sind dies namentlich Phyllit, Hornblende- und Fruchtschiefer nebst Glimmerschiefern, silurischen Grauwackenschiefern und Quarziten; ferner mehr kugelige Gerölle von Granitgneiss, silurischem Kieselschiefer und Quarz. In der Mulde von Hainichen walten Epidothornblende-, Glimmer- und Fruchtschiefer vor. Zwischen Cunersdorf und Lichtenstein gesellen sich dazu Braunsdorf- Mobendorfer Gneisse und Glimmerschiefer sowie Silurgesteine des Erzgebirges. H. Credner. Das sächsische Granulitgebirge. 1884. 99. (Ueber das Quarzitconglomerat am Lichtenstein s. Quarzitconglomerat). — Steinkohlenbecken von Flöha. Das untere Conglomerat (mit Einlagerungen von Sandstein und Schieferthon) führt Gerölle von Gneiss, Quarz, Glimmerschiefer, Phyllit, Kiesel-, Quarz-, Hornblendeschiefer und Granit, deren relative Menge in der angegebenen Reihenfolge abnimmt. Bisweilen setzen Gneissgerölle das Gestein fast allein zusammen, in der Nähe des Phyllites überwiegen wenig gerundete Phyllitbruchstücke. Das spärliche Bindemittel der bis metergrossen Fragmente besteht aus Gesteinsschutt oder aus glimmerreichem, thonigem Sand. Sauer, Siegert und Rothpletz. Sect. Schellenberg-Flöha. 1871. 78. — Das grobe Conglomerat des unteren Rothliegenden der Sect. Chemnitz, Hohenstein, Lichtenstein, Zwickau, Stollberg-Lugau enthält namentlich Gerölle von Granulit, Quarz, Phylliten, Gneissen, Porphyren, Melaphyren u. s. w. Credner. Granulitgebirge. 1884. 108.

Frankreich. Das Grundconglomerat des Steinkohlenbeckens von Saint-Etienne und Rive-de-Gier besteht am Südostrand, wo Glimmerschiefer die Steinkohlenformation begrenzen, vorwaltend aus Glimmerschiefer; am Westrand entsprechend aus Granit; am Nordrand entsprechend aus Granit, Gneiss und Glimmerschiefer. Naumann. Geologie II. 450. 1862.

Westalpen. Das Valorsine-Conglomerat zwischen Valorsine und dem Col de Balme, zwischen Tête-noire und Trient unterhalb Martigny besteht aus bis kopfgrossen, vorherrschend gerundeten Geschieben von Gneiss, Glimmerschiefer, Quarz (nach Favre auch Quarz mit Turmalin, wie er in Gängen der Aiguilles rouges vorkommt). Sie werden verkittet durch grünen, violetten oder rothen, aus Glimmer und Quarz bestehenden Schiefer, welcher von Glimmerschiefer kaum zu unterscheiden ist und auch eigene, mit dem Conglomerat wechselnde Lagen bildet. Bruchstücke von Granit und Kalkstein fehlen dem deutlich geschichteten Gestein, das mit Schiefern in Verbindung steht, welche Pflanzen der Steinkohlenformation enthalten. Studer. Index der Petrogr. der Schweiz. 1872. 248.

Irland. Die silurischen Schiefer von Galway werden nach Griffith von gewaltigen Conglomeratmassen bedeckt, welche völlig abgerundete Granitgerölle bis zu einer Tonne Gewicht enthalten. Naumann. Geologie. II. 268.

Sachsen. Die obere Stufe des Culms von Chemnitz-Hainichen besteht vorherrschend aus einem groben Granitconglomerat, dessen bis metergrosse Gerölle und Blöcke durch feinen Granitschutt locker verbunden sind. Neben dem porphyrartigen Granit kommen in geringerer und wechselnder Menge vor Bruchstücke von feinkörnigem Granit, Phyllit, Quarz, Kieselschiefer, während Granulit- und Porphyrfragmente fehlen. Das Conglomerat wechsellagert mit Arkosen, Sandsteinen, Schieferthonen. Lehmann und Siegert. Sect. Chemnitz. 1877. 29; Credner. Granulitgeb. 1884. 100. Ueber bunte Nagelfluh der Alpen s. p. 682.

Sachsen. Das dem Rothliegenden zugehörige Syenitconglomerat im Zschoner Grund bei Dresden besteht aus zoll- bis fussgrossen Syenitstücken sowie aus Geschieben und Fragmenten von Porphyrit, während Gneiss- und Schieferfragmente fehlen. Das Ganze gewinnt beinahe das Ansehen eines plutonischen Reibungsconglomerates. Naumann und Cotta. Geognost. Beschreibung der Umgegend von Dresden und Meissen. 1845. 271. — Im Quadersandstein von Coschütz, am rechten Gehänge des Plauenschen Grundes, liegt eine fast nur aus Syenitgeschieben bestehende Lage. In der Nähe tritt eine aus grossen abgerundeten Syenitblöcken mit sandigem Bindemittel bestehende Conglomeratlage im Sandstein auf. ib. 349.

Sachsen. Becken von Flöha. In dem oberen Conglomerat der produktiven Kohlenformation treten neben Geröllen von grauem, carbonischem Felsitporphyr solche von Quarz, Gneiss, Phyllit, Kieselschiefer auf, während Granulitgerölle fehlen. Ueber Ueberzüge s. p. 675, über Pinitoid der Porphyrgerölle s. Bd. I. p. 302. Das Bindemittel ist gewöhnlich sandsteinartig; durch Vermehrung desselben verlaufen die Conglomerate in conglomeratische Sandsteine. Siegert und Lehmann. Sect. Chemnitz. 1877. 35; Sauer, Siegert und Rothpletz. Sect. Schellenberg-Flöha. 1881. 87. — Im oberen Rothliegenden der Section Leisnig enthält das Conglomerat scharfkantige, plattenförmige und abgerundete Stücke des Rochlitzer Felsitporphyrs in einem

braunrothen, mehr oder weniger feinkörnigen Bindemittel. G. R. Credner und Dathe. 1879. 61.

Heidelberg. Jüngeres Rothliegendes. Das meist lockere Porphyrconglomerat mit tuff- oder sandsteinartigem Bindemittel enthält neben Porphyrgeschieben einzelne Granitbrocken. Benecke und Cohen. Heidelberg. 1881. 236.

Niederschlesien. Das Conglomerat des oberen Rothliegenden westlich von Friedland ist ausgezeichnet durch Gerölle von Porphyren, die man anstehend in der Nähe nicht kennt. Roth. Niederschlesien. 1867. 341.

Böhmen. Oestlich der Strasse Liebenau-Saskall, nördlich von Turnau, begleitet den Felsitporphyr des Rothliegenden eine Breccie aus Porphyr-, Thonschiefer-, Quarzschiefer-Stücken und Quarzen des Thonschiefers. Roth. l. c. 342.

Halle a. S. Das Conglomerat des oberen Rothliegenden enthält wesentlich Gerölle von frischem unterem Felsitporphyr, daneben spärlich von Kieselschiefer, Quarz, Jaspis, Hornstein, Melaphyr, Sandsteinen des Mittelrothliegenden, oberem Porphyr. Das Bindemittel besteht aus Porphyrgrus (mit Orthoklas, Oligoklas, Quarz, schwarzem Glimmer). Laspeyres. Abh. zur geol. Specialkarte von Preussen. 1875. I. 458.

Sachsen. Zwischen Schönfels, Thannhof, Gospersgrün und Rottmannsdorf treten im Oberdevon Diabasconglomerate und Diabasbreccien auf. Sie bestehen aus Fragmenten von Diabas und Diabastuffen, die durch verkleinertes Diabasmaterial verkittet worden. Vereinzelt finden sich Bruchstücke von Kieselschiefer und Granit. Dalmer. Sect. Planitz-Ebersbrunn. 1885. 28.

Ostthüringen. Namentlich im Oberdevon treten Diabasbreccien auf, zusammengesetzt aus mehr oder minder scharfkantigen Bruchstücken von Diabasen, verfestigt durch sekundären Chlorit und Calcit. Meist sind die Lager unten grobstückig, nach oben feinstückig, grünlichgrau, auch bunt (roth und grün) und dunkelviolett, enthalten bisweilen mit Kalkkarbonat und Chlorit gefüllte Mandeln (Mandelbreccien). In den Kugelbreccien sind die Diabasstücke ganz oder zum Theil vertreten durch Mandeldiabaskugeln. Besonders um Elsterberg, Zeulenroda, Schleiz, Saalburg. Liebe. Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen. Bd. V. 505. 1884.

Fichtelgebirge. In den oft mit Schalstein wechsellagernden Diabasconglomeraten stellen sich neben Geschieben von Diabas und Schalstein einzelne von Thonschiefer und Grauwacke ein. Das Cäment ist dem Schalstein- oder Thonschiefer ähnlich. Nördlich von Hof: am Hirschberglein zwischen Steben und Geroldgrün; Zedwitz, Köditz u. s. w. — Die Diabasbreccie von Reitzenstein, wohl Reibungsbreccie, enthält neben Bruchstücken von Diabas und Schalsteinen mehr oder weniger abgerundete Brocken von Granit. Gümbel. Fichtelgebirge. 1879. 234 und 235.

Sachsen. In den der Kohlenformation angehörigen Conglomeraten bei Cainsdorf und Planitz liegen nicht selten zahlreiche, z. Th. scharfkantige Bruchstücke des Melaphyrs und seiner Mandelsteine (s. p. 182), so dass sie örtlich zu Melaphyrbreccien werden. Dalmer. Sect. Kirchberg. 1884. 57.

Saar-Nahe-Gebiet. Besonders mächtig am Priesberg und Petersberg, SW. von Sötern, liegen an der Basis des mittleren Oberrothliegenden sehr grobe Melaphyr-Quarz- und Quarzitconglomerate, welche häufig kleine Porphyrstücke führen; nach oben werden die Geschiebe von Melaphyr, Quarz und Quarzit kleiner; im Hangenden verlieren sich die Melaphyr- und Porphyrbrocken ganz. Man trifft dann nur noch ein loses Gerölle aus Quarz und Quarziten. Grebe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1881. 459.

Frankreich. Dép. de l'Ariège. Cluse de Péreille, Pic de Montgaillard, Mataly u. s. w. Dem Cenoman zugehörige Breccien (Conglomérat de Camarade) aus Ophit, devonischen Kalkschiefern, marbre de griotte u. s. w. Hébert. Bull. géol. (3) 1882. X. 615.

Niederschlesien. Am Westrande der Eule zwischen Ebersdorf und Colonie Weitengrund, am Leerberg bei Hausdorf, an der Haferlehne bei Köpprich u. s. w. treten im Culm Gabbroconglomerate auf, welche die Gesteine des Neurode-Schlegeler Gabbrozuges enthalten (s. Bd. I. p. 191). Kleine und grössere (bis 0,5 km messende) Gerölle sind bunt durcheinander gemischt und durch ein Cäment aus fein zerriebenem Gabbro verbunden. Dathe. Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1882. 232; f. 1883. LIV.

Ungarn. Der sogenannte Mühlsteinporphyr von Sáros-Patak besteht aus groben Bruchstücken lithoidischer Liparite und enthält Conchylien des Leithakalkes. Szabó. Jahrb. geol. Reichsanst. 1866. XVI. 92.

Ungarn. In dem Plateau zwischen Karpfen und Gácz (östlicher Theil des Schemnitzer Trachytgebirges) treten neben Tuffen Trachytconglomerate mit wohlabgerollten Trachytgeschieben auf. Paul. Jahrb. geolog. Reichsanst. 1866. XVI. 176.

Am Demawend begleiten nach Blaas (Tschermak. Miner. Mitth. (2) III. 500. 1881; cf. Tietze. Jahrb. geol. Reichsanst. 1878. 28. 193) die massigen Trachyte Conglomerate und Breccien, in denen die Bruchstücke der verschiedenen Trachytabänderungen durch feinen trachytischen Schutt verbunden sind.

Südisland. Am Wasserfall von Seljaland liegt unter der Doleritbank Doleritconglomerat, dessen Blöcke deutlich die Wirkung des Wassertransportes zeigen. Keilhack. Zs. geol. Ges. 1886. XXXVIII. 386.

Auvergne. Am Puy de Montaudoux bei Clermont wird das Basalttrümmergestein durch Delessit (Analyse s. p. 382) verkittet. A. von Lasaulx. Sitzungsber. niederrh. Ges. in Bonn. 1870. 50.

Cantal. Cirque de Font-Allagnon. Die untere Breccie besteht aus Bruchstücken und Blöcken von Hornblende-Andesit und tuffartigem, oft sehr hartem Bindemittel. Hie und da finden sich Bruchstücke von Gneiss, Glimmerschiefer, Granulit, Thon, Kalksteinen, Feuersteinen. Je weiter man sich vom Mittelpunkt des Ausbruchs entfernt, desto mehr nimmt die Grösse und Häufigkeit der Gesteinsbruchstücke ab. Die obere Breccie enthält viel mehr Andesitblöcke, weniger Bindemittel und gar keine Tertiärgesteine. Michel-Lévy. Bull. géol. (3) 1884. XIII. 791.

Ueber weitere Vorkommen von Basaltbrocken in Tuffen s. p. 382.

REGISTER.

Absätze aus Süsswasser 627.
Absonderung 25; bankförmige 28; pfeilerförmige 27; plattenförmige 27; säulige 27; unregelmässige 26.
Accessorische Bestandmassen 3; Gemengtheile 3.
Acidite 72.
Adélogène 3.
Adern 5.
Adinole 598.
Akmit 238, 250.
Alaunerde 581.
Alaunschiefer 580, 587.
Albertit 668.
Albitgneiss 409.
Algovit 184.
Allothigen 556, 602.
Amazonenstein 77.
Ampélite 587.
Amphibol-Adinolschiefer 456, 460.
Amphibolit 455.
Amphibol-Olivinfels 511.
Amphisylenschiefer 568.
Amphoterer grauer Gneiss 389.
Amygdaloidische Struktur 7.
Anamesit 212, 336.
Andalusit-Granulit 497.
Anhydrit 560, 561.
Anorthit-Augitgesteine 200.
Anorthitgesteine 190, 199, 362.
Anorthitgesteine des Gabbro 190.
Anorthit-Hornblendegesteine 199.
Anorthittuff 387.
Anthracit 660.
Anthrakonit 571.
Anthrakoxen 662.
Antigoritserpentin 528, 530, 539.
Aphanitisch 144, 157.
Aplit 90.
Apophyse 74.
Arkesin 413.
Arkose 614.
Arollagneiss 413.
Asche, vulkanische 211.
Asphalt 664, 667.
Association der Hauptgemengtheile der Eruptivgesteine 69.
Augengneiss 396.
Augengranulit 497.
Augenkohle (Braunkohle) 649; (Steinkohle) 657.
Augit der Eruptivgesteine 58.
Augit-Andesit 212, 317.
Augit-Andesittuff 379.
Augitauge 265.
Augitgesteine 491.
Augitgneiss 401, 408, 409.
Augitgranulit 497.
Augitit 364, 373.
Augitporphyr 175, 177, 179, 184.
Augitporphyrtuff 210.
Augitquarzschiefer 452.
Augitserpentin 530, 539.
Augit-Skapolithgneiss 420.
Augitsyenit 128; in Südnorwegen 130.
Augitsyenit-Porphyr 136.
Ausbildung, glasige 254.
Ausgehendes 13.
Auskeilen 13.
Ausstrich 13.
Authigen 556, 602.
Avanturin 437.
Aviculaschiefer 597.
Axiolith 216.

Backkohle 654.
Bänke 25.
Baggertorf 639.
Banatit 144.
Bandporphyr 111.
Bandstruktur der Felsitporphyre 103, 113.
Basalt 212, 264.
Basaltbreccie 688.
Basaltgläser 364.
Basaltmandelstein 340.
Basalttuff 379.
Basaltwacke 341.
Basanitoid 336, 365.
Basis 45.
Basische Eruptivgesteine 72.
Basite 72.
Bastkohle 649.
Bathvillit 669.
Bauschanalyse 37.
Bauxit 341.
Beresit 93.
Bergmehl 671.
Bergöl 665.
Bergtheer 666.
Bernstein 671.
Bildungen, wesentlich aus organischen Resten bestehend 637.
Bimstein 47, 51, 218, 225, 227, 238, 243, 247, 277, 306, 326.
Biotit-Andesit 307.
Biotit-Augit-Gabbro 187.
Biotit-Dacit 298.
Biotit-Gabbro 491.
Biotit-Glimmerschiefer 422.
Biotitgranulit 497.
Bituminöser Kalk 570; Mergelschiefer 580.
Blackband 628.
Blättertorf 633.
Blasige Gesteine 9.
Blatterstein 161.
Blattkohle (Braunkohle) 649.
Blauquarz 608.
Blauschiefer s. Kalkglimmerschiefer.
Blöcke, glasirte 619.
Bodegang 85.
Bogheadkohle 669.
Bog-iron-ore 628.
Bohnerz 628.
Borzolith 194.
Brandschiefer 580.
Braunkohle 645, 649.
Braunkohlensandstein 604, 635.

Breccien 2, 676.
Brettelkohle 669.
Bronzit in Basalt 338.
Bronzit-Olivinfels 511.
Bronzitserpentin 531.
Buchonit 264, 280, 289.
Bunter Sericitschiefer 594; Taunusphyllit 595.

Cab 91.
Calcaires à chailles 580.
Calcaire silicieux 629.
Calicorock 454.
Cannelkohle 657.
Cargneule 576.
Cavernose Gesteine 3.
Chert 565.
Chlorit-Epidotschiefer 551.
Chloritglimmerschiefer 438.
Chloritgneiss 461, 547, 549.
Chloritischer Hornblendeschiefer 459.
Chloritschiefer 431, 546.
Chloritoidphyllit 431, 590.
Chloritoidschiefer 431.
Cipollin 518.
Compakte Gesteine 3.
Concretion 3.
Conglomerat 2, 676.
Cordieritgneiss 401, 404, 409, 421.
Corsit 199.
Coschinolit 194.
Cossyrit 298.
Coticule 587.
Coulée 74.
Craie chloritée 570, 579.
Cumulit 45.
Cyanitgranulit 497.
Cyclopit 354.
Cyprismergel 633.
Cyprisschiefer 633.

Dachschiefer 586.
Dacit 212, 298; granitophyrischer 298; porphyrartiger 298.
Darg 640.
Dattelquarz 449.
Decke 74.
Diabas 157.
Diabasbreccie 686.
Diabasconglomerat 686.
Diabas-Mandelstein 161.
Diabas-Porphyrit 175.
Diabasporphyrittuff 210.
Diabasschiefer 456, 465.
Diabastuff 209.
Diaclase 25.
Diallagdiorit 149.
Diallaggneis 482.
Diallaggranatgestein 468.
Diallagserpentin 530.
Diatomeenpelit 671.
Dichroitgneiss s. Cordieritgneiss.
Dichte Gesteine 2.
Dichter Augitsyenit 129; Diorit 144; Gneiss 400, 401; Hornblende - Glimmergneiss 406; Hornblendegneiss 461, 462; Hornblendesyenit 125.
Dichte Leucitgesteine 264; Nephelingesteine 279.
Diorit 143.
Diorite orbiculaire 199.
Dioritschiefer 456, 472.
Disthène en roche 438.
Ditroit 132.
Dolerit 212, 336.
Dolerit-Basalt 213, 336.
Doleritconglomerat 687.
Dolomit 517, 576.
Dolomitasche 576.
Dolomitischer Kalk 570, 576; Mergel 579.
Domit 243.
Domitbimstein 243.
Dopplerit 644.
Drachenfels-Trachyt 241.
Drusenräume der Granite 78.
Dunit 188.
Durchflochtene Struktur 8.
Dyke 74.
Dysodil 673.

Eindrücke in Geröllen 675.
Einfache Gesteine 9.
Einsprenglinge 6.
Eis 625.
Eisenglimmerschiefer 448, 453.
Eklogit 504.
Elaeolith-Syenit 131.
Elaterit 667.
Elvan 92, 95.
Enstatit-Bronzit-Omphacitfels 493.
Enstatitfels 187, 190, 463, 493.
Enstatitgestein 545.
Epidiorit 144, 147.
Epidosit 108, 547, 552.
Epidot-Amphibolschiefer 456, 459.
Epidotfels 396, 421, 514, 515.
Epidotgneiss 393, 417.
Epidot-Hornblendeschiefer 467.
Epidot-Plagioklas-Amphibolit 459.
Epidotschiefer 547.
Erdharze 670.
Erdpech 666.
Erlanfels 491, 492.
Erstarrungsfolge 48.
Eruptivgesteine 1, 67; ältere 75; basische 72; jüngere 210; neutrale 73; saure 72; Tuffe der älteren 207; Tuffe der jüngeren 373.
Eukrit 187, 200.
Eulysit 511.
Euphotid 185.
Eurit 501.
Eurite porphyroide 102.
Euritporphyr 102.
Eutaxit 239.

Facettirte Gerölle 611.
Fallen der Schichten 14.
Falsche Schieferung 15.
False cleavage 15.
Fasergyps 561.
Faserkohle 657.
Feldspath-Amphibolit 459.
Feldspathphyllit 442.
Feldsteinporphyr 103.
Feldspathpsammit 614.
Felsit 103, 104.
Felsitporphyr 102.
Felsitporphyr-Pechstein 118.
Felsitporphyr-Tuff 207.
Felsitschiefer 456.
Felsosphaerit 10.
Felsophyr 105.
Feuerstein 564.
Fibrolithgneiss 402, 408.
Filon 74.
Firneis 626.
Flammenmergel 580.
Flasergabbro 484, 486.
Flaserige Struktur 8.
Flimmerschiefer 591.
Flint 564.
Flintconglomerat 679.
Floeberg 626.
Flötz 15.
Fluidalstruktur 18.
Forellengranulit 503.
Forellenstein 190.
Formkohle (Braunkohle) 649.
Fossile Regentropfen 607.
Fossilien 1.
Foyait 132, 133.
Fraidonit 127.
Fruchtschiefer 426.
Fundamentalgneiss 389.
Fusain 657.

Gabbro 185.
Gabbroconglomerat 687.
Gagat 654.
Gamsigradit 303.
Gang 20, 74.
Gangstöcke 74.
Gangulmen 74.
Gangwände 28.

Garbenschiefer 426.
Gasschiefer 669.
Gastaldit 508.
Gastaldit-Eklogit 505, 508.
Gedanit 671.
Gediegen Eisen 338.
Gegliederte Säulen 26.
Geklaftert 28.
Gelenkquarz 448.
Gemengte Gesteine 3.
Gemengtheile, accessorische 3; der plutonischen Gesteine 43; wesentliche 3.
Geoden 5.
Gerölle 674.
Geschiebe 674.
Gesteine, Absonderung derselben 25; cavernose 3; compakte 3; dichte 2; einfache 3; Eruptiv- 1; gemengte 3; klastische 2; kryptokrystallinische 2; mikrokrystallinische 2; neptunische 1, 42; neutrale 72; plutonische 1, 42; saure 72; schlackige 9; Trümmer- 2.
Gieseckitporphyr 137.
Giltstein 543, 545.
Glanzkohle (Braunkohle) 649; (Steinkohle) 657.
Glasige Ausbildung 254.
Glasirte Blöcke 619.
Glasmasse 61.
Glaukonitischer Kalk 570; Sandstein 608.
Glaukophan-Eklogit 509.
Glaukophan-Epidotschiefer 471.
Glaukophangesteine 432, 439.
Glaukophangneiss 480.
Glaukophanschiefer 438, 472.
Gletschereis 626.
Glimmerdiorit 139.
Glimmerepidotschiefer 434.
Glimmermelaphyr 179.
Glimmerpikrophyr 136.
Glimmerporphyrit 151.
Glimmerporphyrittuff 208.
Glimmerschiefer 421.
Glimmersericitschiefer 594.
Glimmersyenit 126.
Glimmersyenitporphyr 135.
Glimmertrachyt 244.
Glimmertrapp 400.
Globulit 45.
Gneiss 392; amphoterer grauer 389; normaler grauer 389.
Gneissglimmerschiefer 425.
Gneissquarzit 597.
Gneiss, rother 390; Verwitterung 394.
Gneissconglomerat 684.
Goldsand 636.
Goldseifengebirge 636.
Grahamit 668.
Grammatit 534.
Granatamphibolit 456, 458.
Granatcordieritgneiss 417.
Granatdiorit 463.
Granatfels 412, 483, 513.
Granatglimmerfels 400.
Granatgneiss 401, 418.
Granatgranulit 499.
Granatgraphitgneiss 407.
Granatit 515.
Granatolivinfels 510.
Granatserpentin 531.
Granit 76, 79, 94.
Granitconglomerat 685.
Granit, regenerirter 614.
Granite des Ballons 98; des Vosges 95.
Granitgänge 83.
Granitgneiss 396, 425.
Granitit 79, 96.
Granito di Gabbro 193.
Granitone 193.
Granitophyrischer Dacit 298.
Granitporphyr 100.
Granophyr 86.
Granophyrische Struktur 76.
Granosphaerit 10.
Granulit 496.
Granulitgneiss 497.
Graphitbasalt 338.
Graphitglimmerschiefer 431.
Graphitgneiss 404.
Graphitschiefer 448.
Grauer Harzporphyr 101.
Graupenbasalt 265.
Grauwacke 622.
Grauwackenconglomerat 682.
Greisen 90.
Griffelschiefer 587.
Grünsandstein 608.
Grünschiefer 456, 459.
Grünstein 157.
Grünsteintrachyt 297.
Grünsteintuff 209.
Grundmasse 46.
Guano 674.
Gyps 560, 561.
Gypsmergel 579.

Haarförmiger Basaltbimstein 372.
Hälleflinta 495.
Hälleflintagneiss 501.
Hafnefjordit 343.
Hangendes 12.
Harnisch 33.
Haselgebirge 557.
Hauyn in Hornblende-Andesit 314; in Leucitgesteinen 266; in Nephelingesteinen 291; in Phonolithen 252; in Trachyten 244, 247.
Hauynophyr 275.
Hauyntrachyt 275.
Heidetorf 639.
Hemithrène 144, 147.
Hercynitfels 463.
Hercynitgranulit 497.
Hermeskeiler Glimmersandstein 621.
Hilssandstein 609.
Hochmoor 641.
Holztorf 639.
Hoppers 555.
Hornblende-Andesit 212, 307.
Hornblende-Andesittuff 379.
Hornblendebasalt 341.
Hornblende-Epidotschiefer 468, 470, 471.
Hornblendegabbro 187, 485.
Hornblendegneiss 461, 465, 476.
Hornblendegranit 79, 87, 96.
Hornblendegranulit 501.
Hornblendephyllit 471.
Hornblendeporphyrit 152.
Hornblendeporphyrittuff 209.
Hornblendeschiefer 455; chloritischer 459, 460.
Hornblendesericitschiefer 594.
Hornblendeserpentin 528, 530.
Hornblendesyenit 123.
Hornschiefer 460.
Hornsteinporphyr 103.
Huron 389.
Huronian 389.
Hyalomelan 62, 364.
Hyalomicte 91.
Hydato-pyrogene Bildung 71.
Hydroplutonische Schmelzung 71.
Hydrotachylyt 62.
Hypersthen in Trachyt 249.
Hypersthen-Andesit 297, 331.
Hypersthen - Augit - Andesit 297.
Hypersthenit (Hyperit) 195.

Idrialin 671.
Imatrastein 4.
Indusienkalkstein 630.
Infusorienerde 671.
Itabirit 454, 455.
Itakolumit 448, 454, 455.

Jacotinga 455.
Jaspis 567.
Jerbogneiss 417.
Joints 25.
Jüngere Eruptivgesteine 210.

Kalkdiopsidschiefer 520.
Kalk, bituminöser 570; dolomitischer 570; glaukonitischer 570; kieseliger 570; mariner 569; mergeliger 570; oolithischer 571; Schaum- 571; Stink- 570; Süsswasser- 629.
Kalkglimmerschiefer 423, 433, 518, 524.
Kalkglimmerschiefergruppe 435.
Kalkgraphitschiefer 520.
Kalkmergel 579.
Kalkschiefer 519.
Kalksinter 629.
Kalkstein (kryst. Schiefer) 517; (Sediment) 569.
Kalksteinbreccie 681.
Kalkthonschiefer 518.
Kalktrapp 161.
Kalktuff 629.
Kaolinsandstein 613.
Karstenit 560.
Kattunporphyr 207.
Keratitporphyr 254.
Kerosinschiefer 670.
Kersantit 139.
Kersanton 139.
Kieselguhr 671.
Kieseliger Kalk 570.
Kieselkalk 629.
Kieselsäuregehalt der plutonischen Gesteine 59.
Kieselschiefer 567.
Kieselschieferbreccie 680.
Kinzigit 395, 407.
Klastische Gesteine, 2, 674.
Klebschiefer 568.
Klingstein 251.
Knochenbreccie 682.
Knollengneiss 405.
Knollenstein 604.
Knotengneiss 405.
Knotenkalk 586, 590.
Knottensandstein 609.
Körnelgneiss 404.
Körnige Struktur 6.
Kohle, Augen- 649, 657; Back- 654; Bast- 649; Blatt- 649; Boghead- 669; Braun- 645, 649; Cannel-, Faser-, Glanz-, Matt-, mineralische Holz- 657; Moor-, Nadel-, Pech-, Russ- 649; Sand- 654; Schiefer- 640, 649; Sinter- 654; Stein- 652; Wachs- 650; Wealden- 654.
Kohleneisenstein 628.
Korngrösse der Gemengtheile 44.
Kramenzelstruktur 572.
Kreide, schwarze 580; weisse 569.
Krithische Struktur 437.
Kroppefjällsgneiss 417.
Kryptokrystallin 2, 6.
Kryptomer 3.
Krystallinisch körnig 6.
Krystallinischer Sandstein 611.
Krystalloide nach Steinsalz 555.
Krystallisirter Sandstein 602.
Kugeldiorit 199.
Kugelförmige Absonderung 31.
Kugelporphyr 9, 116.
Kugelige Struktur 9.
Kupferschiefer 580.
Kuppe 74.

Labradorfels 469, 484.
Labradorporphyr 157, 175.
Lagenglimmerschiefer 421.
Lagengneiss 396.
Lager 15.
Lagergang 74.
Lamprophyr 141.
Lapilli 211.
Laterit 419.
Laukastein 4.
Laurentian 389.
Lavezstein 545.
Lehm 634.
Leistengranit 76.
Lenneporphyr 114.
Leptomorph 265.
Leptynite 412.
Letten 585.
Leucitbasalt 264.
Leucitbasaltlaven 269, 271.
Leucitbasanit 264.
Leucitführende Phonolithe 257.
Leucitgesteine 264, 266.
Leucit-Hauyn-Gesteine 270.
Leucitit 264.
Leucitoidbasalt 266.
Leucitophyr 264.
Leucittephrit 264.
Leucittrachyt 239, 241, 245, 275.
Leucittuff 377.
Lherzolith 203.
Leukophyr 158.
Liebeneritporphyr 137.
Liegendes 12.
Lignit 649.
Limburgit 364; des ersten Typus 365; des zweiten Typus 365.
Limnocalcit 629.
Limnoquarzit 627.
Liparit 213.
Liparittuff 375.
Listwänit 544.
Lithoidit 216, 226, 230, 234, 236.
Lithophysen 216, 226, 234.
Löss 633.
Longulit 45.
Luxulian 90.
Lydit 568.

Mächtigkeit 12.
Magmabasalt 364, 365.
Magneteisensteinlager 516.
Magnetitgneiss 417.
Magnetit-Olivinit 511.
Magnetit-Quarzschiefer 454.
Malakolithlager 525.
Mandel 5.
Mandelstein 7, 161, 180, 341.
Margarit 45.
Marialith 237.
Marine Kalke 569.
Marlekor 4.
Marmor 517.
Martörv 640.
Massiges Gestein 7.
Mattkohle 657.
Meereseis 626.
Meerestorf 645.
Mejonit 237, 245, 246.
Melaphyr 179.
Melaphyrbasalt 340.
Melaphyrbreccie 687.
Melaphyrmandelstein 180.
Melaphyrtuff 210.
Melilithbasalt 264, 279, 282.
Menilit 568.
Mergel 579; dolomitischer 579.
Mergeliger Kalk 570.
Mergelschiefer 579.
Miascit 132.
Micaschiste 421.
Micaslate 421.
Migrationsstruktur 209.
Mikrofelsit 10, 45.
Mikrofluidalstruktur 46.
Mikrogranit 80, 105; porphyrartiger 80.
Mikrokrystallin 2, 6.
Mikrolith 44.
Mikroperthit 392.
Mineralische Holzkohle 657.
Minette 126.
Monzonit 128.
Moorkohle 649.
Moostorf 639.
Morpholith 4.
Mörtelstruktur 6.
Muriacit 560.
Muscovit-Glimmerschiefer 422.
Muscovitgneiss 395, 427; dichter 401.
Muscovitgranit 79, 80.
Muscovitschiefer 410, 425.

Nadeldiorit 457, 462, 463.
Nadelkohle (Braunkohle) 649.
Nagelfluh 681.
Nagelkalk 34.
Naphtha 666.
Nappe 74.
Nebengestein 74.
Nephelinbasalt 264, 279.
Nephelinbasalt-Tuff 378.
Nephelinbasanit 264, 280.
Nephelindolerit 279.
Nephelingesteine 279.
Nephelinit 264, 279.
Nephelinitoidbasalt 279.
Nephelinpikrit 280.
Nephelinsyenit 131.
Nephelinsyenit in Südnorwegen 131.
Nephelinsyenitporphyr 137.
Nephelintachylyt 281, 293.
Nephelintephrit 264, 280.
Neptunische Gesteine 42, 554.
Nester 5.
Neutrale Eruptivgesteine 73.
Nevadit 215.
Nigrescit 336.
Nonesit 185.
Norit 195, 491.
Normaltrachytische Gesteine 212.
Noseanit 293.
Nosean-Melanit-Gestein 270.
Noseanphonolith 270.
Novaculit 617.

Obsidian 51, 57, 71; (Augitandesit) 325; (Liparit) 216; (Phonolith) 254; (Trachyt) 245, 247, 250.
Obsidianporphyr (Liparit) 233, 234; (Trachyt) 238.
Ogdenquarzit 622.
Ollenit 475.
Olivindiabas 172.
Olivindiallag-Serpentin 533.
Olivin-Enstatitfels 535.
Olivinfels 509.
Olivingabbro 488, 490.
Olivingrammatit-Serpentin 530, 534.
Olivinhornblende-Serpentin 530.
Olivinschiefer 512.
Olivinserpentin 528, 530.
Omphacit-Eklogit 508.
Omphacitgesteine (Syra) 438.
Oolithischer Kalk 571.
Ophicalcit 190, 518.
Ophiolith 205.
Ophit 196.
Orthoklasgesteine 75, 210.
Ortholith 126.
Orthophyr 134.
Ortlerit 155.
Ottrelithgesteine der Ardennen 591.
Ottrelithschiefer 444, 448.
Ozokerit 666.

Palaeophyr 146.
Palaeopikrit 172.
Palagonit 380.
Palagonitfels 380.
Palagonittuff 380.
Palatinit 157, 183.
Pantellerit 297.
Pantellerittuff 379.
Papierkohle s. Dysodil.
Papiertorf 639.
Paragonitschiefer 441.
Parallelepipedische Absonderung 26.
Parallelstruktur, lineare 8; plane 7.
Pausilipptuff 376.
Pechkohle (Braunkohle) 649.
Pechtorf 639.
Pechstein 51; des Dacites 305; des Diabas-Porphyrites 176; des Felsitporphyrs 118; des Liparites 216, 219, 222, 223, 225, 228, 236; des Trachytes 238, 247.
Pechsteinpeperit 152.
Pechsteinporphyr (Felsitporphyr) 119; (Glimmerporphyrit) 152; (Liparit) 221, 224.
Pechthonstein 119.
Pegmatit 79, 90.
Pelit 554.
Peperin 374, 378.
Peperinbasalt 374.
Peridotit 75, 202; körniger 202.
Perlit 10, 12, 216, 218, 223, 228 bis 230, 235, 305, 306.
Perlitbimstein 221.
Perlitporphyr (Augitandesit) 329.
Perlittuff 375.
Perlstein s. Perlit.
Perthit 77.
Petrisco 245.
Petrographische Facies 68.
Petroleum 664.
Pfeiler 26.
Pfeilerförmige Absonderung 27.
Phaneromer 3.
Phonolith 251; leucitführender 257.
Phonolithbasalt 293.
Phonolithtuff 376.
Phthanit 566.
Phyllit 441.
Phyllitgneiss 438, 441, 597.
Pierre ollaire 545.
Pierre à rasoir 587.
Pierre de Souf 601.
Pikrit 202.
Pikritporphyr 204.
Pinit in Granit 95, 97, 98.
Pinitporphyr 106.
Piperno 239, 246, 247.
Pipernostruktur 239.
Pistazitkalkschiefer 521.
Pistazitschiefer 548
Pläner 572.
Pläner-Mergel 572.
Plagioklas-Augitgesteine 156; jüngere 317.
Plagioklas-Augitschiefer 465.
Plagioklasbasalt 213.
Plagioklas-Diallaggesteine 186, 364; der krystallinischen Schiefer 484.
Plagioklasgesteine 137; jüngere 297.
Plagioklas-Glimmergesteine 139.
Plagioklas-Hornblendegesteine 143.
Plagioklas-Hornblende-Biotitgesteine, jüngere 298.
Plagioklas-Hornblendegestein der kryst. Schiefer 488.
Plagioklas-Nephelingesteine 201.
Plane Parallelstruktur 7.
Platinseifen 637.
Platten 25.
Plattenförmige Absonderung 27.
Plattengneiss 400.
Plusiatische Diluvialgebilde 635.
Plutonische Gesteine 42; Gemengtheile derselben 43.
Polirschiefer 672.
Polygene Conglomerate 676.
Porfido rosso antico 156; verde antico 178.
Porphyrartig 6.
Porphyrartiger Dacit 298; Mikrogranit 80.
Porphyrconglomerat 686.
Porphyre bleu 300; brun 135.
Porphyr, grauer des Harzes 101.
Porphyrfacies des Granites 87.
Porphyrisch 6.
Porphyrit 151.
Porphyrittuff 208.
Porphyroide 596.
Primärtrümer 596.
Propylit 297.
Proterobas 158; Fundorte desselben 170.
Protobastitfels 187.
Protogin 395, 412.

Psammit 554.
Psephit 554.
Pseudoschieferung 23.
Puddingstein 679.
Puzzolane 211.
Pyroméride 9, 114, 115, 116.
Pyropissit 650.
Pyroxen - Granat - Idokras - Gesteine 412.
Pyroxen-Granitporphyr 101.
Pyroxenit 373.
Pyroxen-Quarzporphyr 112.

Quader 26.
Quadersandstein 32.
Quarz-Andesit-Tuff 379.
Quarz-Brockenfels 679.
Quarzconglomerat 677.
Quarzdiabas 157.
Quarzdiorit 144.
Quarzfreier Orthoklas-Porphyr 134.
Quarz-Biotit-Gabbro 491.
Quarzgeröll 681.
Quarzit 448, 615.
Quarzitconglomerat 680.
Quarzporphyr 102.
Quarzpropylit 297.
Quarzpsammit 611.
Quarzschiefer 448.
Quarztrachyt 212.
Quetschlossen 23.

Radiolarienmergel 671.
Ranocchiaja 190.
Rapakiwi 96.
Rapilli 211.
Raseneisenerz 628.
Rauhwacke 576.
Regenerirte Granite 614.
Reibungsbreccie 676.
Retinit 118.
Retinit (Braunkohle) 650.
Rhombenporphyr 136.
Rhyolith 212.
Ripplemarks 555.
Rogenstein 4, 571.
Rother Gneiss 389.
Rother Porphyr 102.
Russkohle (Braunkohle) 649.
Rutschflächen 33.

Sagvandit 512.
Saharasand 601.
Salband 28, 74.
Salitdiabas 159.
Salit-Glimmerschiefer 430.
Salzthon 581.
Sand 600.
Sandkohle 654.
Sandmergel 579.
Sandstein 607; krystallinischer 611; krystallisirter 602; zoogener 609.
Sandsteinschiefer 607.
Sand, tönender 605.
Sanidingesteine 213.
Sanidintrachyt 237.
Sanidophyr 220.
Sauerstoffquotient 64.
Säulen, gegliederte 26.
Säulige Absonderung 27.
Saugschiefer 672.
Saure Eruptivgesteine 72.
Saussurit-Gabbro 188.
Schäckschiefer 591.
Schalstein 209.
Schalsteinschiefer 209.
Schaukelstein 89.
Schaumkalk 571.
Schichten, Fallen der, 14.
Schichtenköpfe 13.
Schichten, Streichen der, 14.
Schichtung 12.
Schieferkohle (Braunkohle) 649; (Torf) 640.
Schieferthon 584.
Schieferung 15; falsche 15; Pseudo- 23; sekundäre 15; transversale 15.
Schillerfels 190.
Schiste satiné 8.
Schlackige Gesteine 9.
Schlier 580.
Schmelzversuche mit plutonischen Gesteinen 53.
Schörlschiefer 400, 446.
Schraufit 670.
Schreibkreide 569.
Schriftgranit 77, 479.
Schungit 423.
Schuppengneiss 404.
Schwärzschiefer 591.
Schwarze Kreide 580, 591.
Schwerspath 564.
Secretion 4.
Sediment 1, 554.
Seifengold 636.
Seifenlager 635.
Sekundäre Schieferung 15.
Selagit 244.
Sellagneiss 414.
Septarie 4.
Sericitgneiss 593.
Sericitquarzitschiefer 618.
Sericitschiefer 593.
Serpentin 188, 205, 363, 528.
Serpentin des Gabbro 190.
Serpentin der kryst. Schiefer 487, 528.
Siderochriste 448, 453.
Sideromelan 380.
Sideromelantuff 380.
Siegburgit 671.
Sinterkohle 654.
Skapolithfels 527.
Skarnsteine 525.
Smaragdit-Gabbro 485, 488.
Smirgel 445.
Sodagranit 107.
Sodalith-Trachyt 239.
Söhlig 14.
Sondalit 515.
Spaltungsgesteine 50, 68.
Specifisches Gewicht 36, 51.
Sperone 274.
Sphaerolith 216.
Spiegel 33.
Spilit 161.
Steinkohle 652.
Steinmergel 580.
Steinöl 666.
Steinsalz 556.
Stinkgyps 561.
Stinkkalk 570.
Stipit 652.
Stockscheider 91.
Strahlsteinschiefer 473.
Streckung 8.
Streichen der Schichten 14.
Streifkohle 657.
Strom 74.
Struktur, amygdaloidische 7; durchflochtene 7; durchtrümerte 7; faserige 6, 8; flaserige 19; Fluidal- 18; gebänderte 7; gefältelte 8; granophyrische 76; körnige 6; krithische 437; Kramenzel- 572; kugelige 9; lagenförmige 7, 19; lineare Parallel- 8; massige 7; Migrations- 209; Mikrofluidal- 46; Mörtel- 6; oolithische 7; perlitische 10, 12; Piperno- 239; plane Parallel- 7; schieferige 7; sphaerolithische 9, schuppige 6.
Strukturfläche 7.
Stylolith 33.
Süsswassereis 625.
Süsswassergyps 628.
Süsswasserhornstein 627.
Süsswasserkalk 629.
Süsswassermergel 632.
Süsswasserquarz 627.
Süsswassersand 635.
Süsswassersandstein 635.
Süsswasser-Schieferthon 632.
Süsswasserthon 632.
Suldenit 155.
Surturbrand 649.
Swinestone 570.
Syenit 122.
Syenitconglomerat 685.
Syenitgneiss 393, 404, 425, 476.

Syenitgranit 96.
Syenitporphyr 134.
Syenitschiefer 466, 470.
Systematik 41.

Tabona 330.
Tachylyt 62, 364.
Tafelschiefer 586.
Talkgneiss 413.
Talkquarzit 621.
Talkschiefer 541.
Tasmanit 671.
Taunusgesteine 593.
Taunusphyllit 593.
Terra rossa 574.
Teschenit 201.
Thierfährten 607.
Thon 341, 581.
Thonerdegehalt des Augites 58.
Thongallen 609.
Thonmergel 579.
Thonschiefer 585.
Thonstein 208.
Thonsteinporphyr 103.
Thuringit 590.
Tigersandstein 609.
Tönender Sand 605.
Tonalit 148.
Topfstein 474, 545, 549.
Torbanit 670.
Torf 639; Bagger- 639; Blätter- 639; Heide- 639; Holz- 639; Moos- 639; Papier- 639; Wiesen- 639.
Tosca 374.
Trachy-Dolerit 211.
Trachyt 237.
Trachytbimstein 238, 242, 247, 251.
Trachytconglomerat 687.
Trachytpechstein 238, 247.
Trachytporphyr 211.
Trachyttuff 375.
Transversale Schieferung 15.
Trappporphyr 237.
Treibeis 626.
Tremolit-Serpentin 535.
Trichit 45.
Tridymit-Trachyt 240, 251.
Tripel 671.
Trum 5, 74.
Trümmergesteine 2, 674.
Tuff 2.
Tuffe der älteren Eruptivgesteine 207; des Augitporphyrs 210; des Diabases 209.
Tuff des Felsitporphyrs 207; des Glimmer- und Hornblendeporphyrites 208.
Tuffe der jüngeren Eruptivgesteine 373.
Turmalingranit 81, 91, 99.
Turmalingranulit 498, 499.
Turmalinschiefer 422, 442.
Tutenmergel 34.

Umläufer 31.
Uralitporphyr 171, 158.
Uralitsyenit 129.
Urkalk 517.
Urthonschiefer 441.

Variolit 10, 161.
Variolite du Drac 161.
Variolite de la Durance 162.
Veltlinit 515.
Vermoderung 638.
Verrucano 678.
Verwitterung der Amphibolite 456; der Basalte 265; der Dolerit-Basalte 341; der Felsitporphyre 108; der Gneisse 394; der Granite 88; des Olivinfelses 510; der Phonolithe 254.
Vitriolthon 581.
Vitrophyr 105.
Vulcanische Asche 211.
Vulcanischer Sand 211.

Wachskohle (Braunkohle) 650.
Wacke 341, 265.
Wackenmandelstein 265, 341.
Wackenthon 265, 341.
Walkerde 581.
Wallsteine 679.
Wealdenkohle 653.
Wealdenthon 584.
Weberquarzit 622.
Wehrlit 204.
Weissstein 496, 497.
Weisssteindiorit 463.
Weisssteingneiss 403.
Wellenfurchen 555.
Wesentliche Gemengtheile 3.
Wetzschiefer 586. 587.
Wiesenerz s. Raseneisenerz.
Wiesentorf 639.
Wolkenburg-Trachyt s. Hornblende-Andesit.

Zechsteinconglomerat 683.
Zeichenschiefer 586, 587.
Zinnerzlagerstätten 91.
Zinnseifenlager 635.
Zirkonsyenit 130.
Zobtenit 484.
Zoisit-Amphibolit 459.
Zonaler Aufbau 44.
Zoogener Sandstein 609.
Zweiglimmer-Glimmerschiefer 422.
Zweiglimmer-Gneiss 395, 427.
Zwischenklemmungsmasse 45.
Zwischenmasse 45.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Verlag von WILHELM HERTZ (Bessersche Buchhandlung) Berlin.

ALLGEMEINE
und
CHEMISCHE GEOLOGIE

von

Justus Roth.

Band I. **Bildung und Umbildung der Mineralien. Quell-, Fluss- und Meerwasser. Die Absätze.** 1879. geh. 16 M.

Band II., Abth. 1. **Allgemeines und ältere Eruptivgesteine.** 1883. geh. 6 M.

Band II., Abth. 2. **Jüngere Eruptivgesteine.** 1885. geh. 5 M.

Justus Roth, Der Vesuv und die Umgebung von Neapel. Eine Monographie. gr. 8⁰. gebd. 13 M.

Richard Lepsius, Das westliche Süd-Tirol. Geologisch dargestellt. Mit einer geologischen Karte, zwölf Holzschnitten im Text, zahlreichen geologischen Profilen und sieben Tafeln mit Abbildungen. gr. 4⁰. cart. mit Leinwandrücken 30 M.

Karl v. Seebach, Der Hannoversche Jura. Mit einer geologischen Uebersichtskarte und zehn Tafeln Abbildungen. Lex. 8⁰. cart. 10 M.

R. v. Bennigsen-Förder, Das nordeuropäische und besonders das vaterländische Schwemmland in tabellarischer Ordnung seiner Schichten und Bodenarten. Ein geognostisch-geographischer Versuch. geh. 4 M.

Gustav Rose, Eilhardt Mitscherlich. Gedächtnissrede, gehalten in der Deutschen geologischen Gesellschaft. 8⁰. 1 M.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin W.

Werz.

Roth, Justus,

Allgemeine und chemische Geologie

Bd.: 2

1887

Lith. 343 x-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11648076-1